

---

# Utveckling av instrument och bedömning av sjuksköterskestudenters kunskaper och färdigheter att genomföra venös provtagning och insättning av perifer venkateter

Catharina Ahlin



**Karolinska  
Institutet**



**Karolinska  
Institutet**

Institutionen för Medicin, Solna  
Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden

## **Utveckling av instrument och bedömning av sjuksköterskestudenters kunskaper och färdigheter att genomföra venös provtagning och insättning av perifer venkateter**

Avhandling för avläggande av licentiatexamen vid Karolinska  
Institutet att offentligen försvaras i CMM, Hus 18, Karolinska  
Universitetssjukhuset, Solna. 171 76 Stockholm

**Fredagen den 18 september 2015 kl 13:15**

Av

**Catharina Ahlin**

R.N., MSc.

*Huvudhandledare:*

Professor Magnus Björkholm  
Karolinska Institutet  
Institutionen för Medicin Solna  
Karolinska Universitetssjukhuset

*Betygsnämnd:*

Docent Charlotte Silén  
Karolinska Institutet,  
Institutionen för Lärande, Informatik, Management  
och Etik

*Bihandledare:*

Docent Birgitta Klang-Söderkvist  
Karolinska Institutet  
Institutionen för Neurobiologi, Vårdvetenskap  
och Samhälle

Docent Janeth Leksell  
Högskolan Dalarna.  
Akademin Utbildning, hälsa och samhälle

Docent Anna Löfmark  
Högskolan i Gävle  
Akademin för hälsa och arbetsliv, Avdelningen  
för hälso- och vårdvetenskap och Högskolan  
Stord/Haugesund, Avdeling for helsefag  
Haugesund, Norge

Professor Britt Östlund  
Kungliga Tekniska Högskolan, Skolan för Teknik  
och Hälsa, Stockholm

**Stockholm 2015**



Institutionen för Medicin, Solna  
Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden

**UTVECKLING AV INSTRUMENT OCH  
BEDÖMNING AV  
SJUKSKÖTERSKESTUDENTERS KUNSKAPER  
OCH FÄRDIGHETER ATT GENOMFÖRA  
VENÖS PROVTAGNING OCH INSÄTTNING AV  
PERIFER VENKATETER**

Catharina Ahlin



**Karolinska  
Institutet**

Stockholm 2015

The previously published paper was reproduced with permission from the publisher.

Published by Karolinska Institutet

Printed by Eprint AB 2015

© Catharina Ahlin, 2015

ISBN XXX-XX-XXXX-XXX-X

# **UTVECKLING AV INSTRUMENT OCH BEDÖMNING AV SJUKSKÖTERSKESTUDENTERS KUNSKAPER OCH FÄRDIGHETER ATT GENOMFÖRA VENÖS PROVTAGNING OCH INSÄTTNING AV PERIFER VENKATETER**

Avhandling för avläggande av licentiatexamen vid Karolinska Institutet att offentligen försvaras i CMM, Hus 18, Karolinska Universitetssjukhuset Solna. 171 76 Stockholm

**Fredagen den 18 september 2015 kl 13:15**

**Av**

**Catharina Ahlin  
R.N., MSc.**

*Huvudhandledare:*

Professor Magnus Björkholm  
Karolinska Institutet  
Institutionen för Medicin, Solna  
Karolinska Universitetssjukhuset

*Betygsnämnd:*

Docent Charlotte Silén  
Karolinska Institutet,  
Institutionen för Lärande, Informatik, Management  
och Etik

*Bihandledare:*

Docent Birgitta Klang-Söderkvist  
Karolinska Institutet  
Institutionen för Neurobiologi, Vårdvetenskap  
och Samhälle

Docent Janeth Leksell

Högskolan Dalarna.  
Akademin Utbildning, hälsa och samhälle

Docent Anna Löfmark

Högskolan i Gävle

Akademin för hälsa och arbetsliv, Avdelningen  
för hälso- och vårdvetenskap och Högskolen  
Stord/Haugesund, Avdeling for helsefag  
Haugesund, Norge

Professor Britt Östlund

Kungliga Tekniska Högskolan, Skolan för Teknik  
och Hälsa, Stockholm



The previously published paper was reproduced with permission from the publisher.

Published by Karolinska Institutet.

Printed by [Printed by Eprint AB 2015]

© Catharina Ahlin, 2015

ISBN [ISBN]



## SAMMANFATTNING

Det finns ett uppenbart behov av att hitta objektiva bedömningsunderlag för sjuksköterskestudenters kunskaper efter genomgångna kliniska kurser. Genom att utveckla och validera instrument som kan användas i utbildningen ges också möjlighet att både stimulera studentens lärande och på ett objektivt och för studenten säkert sätt bedöma läranderesultat. Det övergripande syftet med denna studie var att utveckla och kliniskt pröva två bedömningsinstrument för två kliniska läromoment. *Studie I* beskriver instrumentutveckling för bedömning av kunskaper, färdigheter och förhållningsätt vid momenten venös provtagning och insättning av perifer venkateter inom klinisk sjuksköterskeutbildning. Instrumenten utvecklades enligt följande steg: framtagning av bedömningspunkter, reducering och testning av bedömningspunkter. ”Inter-rater reliabilitet” bedömdes med tolv lärare som i par och oberoende av varandra, använde instrumenten för att bedöma 50 sjuksköterskestudenter. De slutgiltiga två bedömningsinstrumenten innehåller delarna förberedelser, kommunikation, identitetskontroll, information och undervisning, miljö, hygien, genomförandet och dokumentation. Venös provtagning innefattade 31 bedömningspunkter och insättning av perifer venkateter 33 bedömningspunkter. I *Studie II* bedöms 209 sjuksköterskestudenters kunskaper och färdigheter vid utförande av venös provtagning och insättning av perifer venkateter. Vidare undersöktes eventuella samband mellan studenters nivå av kunskaper, färdigheter och förhållningssätt och självträning, tilltro till egen förmåga och demografisk data. Efter inledande lärarledd undervisning och praktisk träning och med möjlighet till självträning under studenternas verksamhetsförlagda utbildning (nio veckor) bedömdes studenterna i slutet av kursen med instrumenten för venös provtagning och insättning av perifer venkateter. Mer än 80 procent av studenterna genomförde 71 (venös provtagning) respektive 81 procent (insättning av perifer venkateter) av bedömningspunkterna på ett korrekt sätt. Det fanns ett positivt signifikant samband mellan uppnådda resultat och antalet träningstillfällen i den grupp studenter som registrerat träningstillfällen. Sambandet mellan uppnådda resultat och ”Self-Efficacy” var svagt. Inga skillnader kunde ses mellan olika demografiska egenskaper och uppnådda resultat. Sammanfattningsvis kan konstateras att båda instrumenten som utgår från teori och empiri kan fungera som bedömningsunderlag av studenters kunskaper, färdigheter och förhållningssätt. Instrumenten har också potential att kunna användas för betygssättning vid examination. Strukturen i instrumenten och bedömningsmodellen kan med fördel appliceras på andra vanligt förekommande praktiska moment inom all form av vård.

## PUBLIKATIONER

- I. **Ahlin C**, Löfmark A, Klang-Söderkvist B, Johansson E. 2013.  
Development of instruments for the assessment of knowledge and skills in performing venepuncture and inserting peripheral venous catheters.  
*Journal of Vascular Access*. 14 (4):364-72.
- II. **Ahlin C**, Löfmark A, Klang-Söderkvist B, Björkholm M, Johansson E.  
Assessing nursing students' knowledge and skills in performing venepuncture and insertion of peripheral venous catheter. Submitted

# INNEHÅLL

Bakgrund .....	1
Sjuksköterskeprogrammet i Sverige.....	1
Verksamhetsförlagd utbildning .....	1
Generellt och specifikt verksamhetsförlagt lärande .....	3
Kunskap, färdigheter och förhållningsätt .....	4
Bedömning och examination.....	5
Bedömnings- och examinationsformer .....	5
Modeller för bedömning och examinationer.....	6
Venös provtagning .....	8
Insättning av perifer venkateter.....	8
Problemformulering .....	8
Syfte .....	10
Metod och Studieutformning .....	10
Studie I .....	10
Studie II.....	13
Frågeformulär.....	14
Analys.....	15
Studie I .....	15
Studie II .....	15
Etiska aspekter.....	16
Resultat.....	17
Instrumentutveckling.....	17
Studie I .....	17
Studie II .....	20
Diskussion .....	25

Sammanfattning.....	30
Pedagogisk betydelse.....	31
Summary (In English) .....	32
Tack.....	34
Referenser.....	35



# BAKGRUND

Denna avhandling handlar om utveckling, psykometrisk testning och klinisk prövning av instrument för bedömning av sjuksköterskestudenters kunskaper, färdigheter och förhållningssätt i en klinisk situation inom den verksamhetsförlagda delen av sjuksköterskeutbildningen. De moment som valts är venös provtagning och insättning av perifer venkateter. Dessa moment är vanligt förekommande i en sjuksköterskas arbete och kräver kunskap för att de skall genomföras på ett patientsäkert och effektivt sätt. Genom att utveckla och validera instrument som kan användas i utbildningen ges möjlighet att både stimulera studentens lärande och på ett objektivt, och för studenten rättssäkert, sätt bedöma läranderesultat.

## SJUKSKÖTERSKEPROGRAMMET I SVERIGE

Sjuksköterskeprogrammet i Sverige är en treårig akademisk yrkesutbildning, som innehåller både teoretiska och verksamhetsförlagda kurser. Utbildningen avslutas med en kandidatexamen där huvudämnet är omvårdnad. I Högskoleförordningen (SFS 1993:100) preciseras målen för sjuksköterskeexamen inom områdena kunskap och förståelse, färdigheter och förmåga samt värderingsförmåga och förhållningssätt. Förutom omvårdnad, som är huvudområde, ingår i sjuksköterskeprogrammet olika ämnen inom natur-, beteende-, samhällsvetenskap och humaniora. Sjuksköterskans arbete ska präglas av ett etiskt förhållningssätt och utgå från en värdegrund baserad på en humanistisk människosyn, respekt och omsorg gällande patientens autonomi, värdighet och integritet för att säkra kvaliteten av omvårdnaden, aspekter som också skall genomsyra utbildningen (SFS 1993:100; National Board of Health and Welfare, 2005; Kristofferzon et al., 2013).

## VERKSAMHETSFÖRLAGD UTBILDNING

Sjuksköterskeprogrammets verksamhetsförlagda utbildning består av kliniska kurser där studenten ska tillägna sig, tillämpa och integrera teoretiska kunskaper och praktiska färdigheter samt utveckla ett professionellt och etiskt förhållningssätt i kontakt med patienter och olika professioner.

I studenternas kursplan beskriver lärandemålen kursens nivå och vad som studenten ska kunna efter genomgången kurs med hjälp av begreppen kunskaper, färdigheter och förhållningssätt. För att kunna bedöma om lärandemålen är uppfyllda måste målen kunna mätas genom examination eller annan form av bedömning. Inför examination eller annan bedömning kommer målen också att avgöra vilka lärandeaktiviteter som studenten behöver genomföra under kursen (Biggs & Tang, 2011).

Bolognaprocessen, vars utgångspunkt är Bolognadeklarationen (1999), är ett europeiskt samarbetsprojekt för att underlätta rörlighet, anställningsbarhet och konkurrens- och attraktionskraft mellan de europeiska länderna, och har i hög grad påverkat svensk högre utbildning under det senaste decenniet (Elmgren & Henriksson, 2010). Intentionerna i Bolognaprocessen finns omsatta i Högskolereformen (Högskoleverkets rapportserie, 2007) som inneburit en övergång till ett tydligare studentcentrerat och målinriktat synsätt i undervisningen från ett tidigare lärarcentrerat synsätt. De överenskomna riktlinjerna utformade i Bolognaprocessen säger vidare att det i lärandemål för olika utbildningsmoment ska framgå vad en student förväntas kunna, likaså finns krav på progression inom och mellan olika nivåer i en utbildning. Varje högskola och universitet utformar sina utbildningsprogram och kurser för olika utbildningar och utbildningen på olika lärosäten i Sverige kan därför variera. Innehållet i en utbildning som sjuksköterskeprogrammet i Sverige styrs och regleras dock av Högskoleförordningens examensordning för sjuksköterskeexamen (SFS 1993:100) och Högskolelagen (SFS 1992:1434). Den verksamhetsförlagda utbildningen genomförs på arbetsplatser i hälso- och sjukvården inom landsting/regioner, kommuner och inom privat verksamhet (Sedwick & Harris, 2013; Silén & Bolander Laksov, 2013). Trots Bolognadeklarationens samarbetstankar finns ganska stora variationer i utbildningsprogrammen till sjuksköterska inom Europa (Bologna Declaration, 1999; Spitzer & Perrenoud, 2006 a, b).

## GENERELLT OCH SPECIFIKT VERKSAMHETSFÖRLAGT LÄRANDE

Lärandet kan ses som antingen ett mål eller mått av kunskap som har uppnåtts efter en kurs eller program men även som en avstämning av den lärprocess som sker hos studenten som lär. Lärandet innebär att studenten ska kunna förstå sammanhang, göra kritiska analyser av kunskapsunderlag och underliggande värdegrunder för att kunna ställa relevanta frågor och framföra sina ståndpunkter (Björk, 1999; Illeris, 2009; Silén & Bolander Laksov, 2013).

Sjuksköterskeutbildningens verksamhetsförlagda utbildning med kliniska kurser ger förutsättningar för studentens lärprocess, det vill säga att observera, praktiskt träna och reflektera runt kliniska situationer och därmed möjlighet till bearbetning av kunskaper, färdigheter och förhållningssätt (Wu et al., 2015). Begreppet reflektion innebär att återkoppla, betrakta och analysera begrepp, fenomen och påståenden för att kritiskt analysera det som utförs, där praktisk handling kopplas till teoretiskt resonemang (Rush, Ooms, Marks-Maran & Firth, 2014; Silén & Bolander Laksov, 2013). Reflektion kring lärandet efter praktisk träning syftar till att ge studenten insikt och diskussion om uppgifternas genomförande och utgör en viktig grundläggande faktor i studentens lärande (Clynes & Raftery, 2008). Det reflekterande lärandet är centralt och utövas i samspel mellan lärare/handledare och student. Reflektion används ofta inom kliniska kurser till exempel i samband med och efter en upplevd klinisk situation, men även efter examination eller annan bedömning. Med utgångspunkt i upplevda kliniska situationer ska studenten kunna distansera sig från gamla tankemönster och utveckla och söka nya lösningar på uppkomna frågeställningar (Gibbs, 1988).

Studentens förmåga att kunna identifiera egna lärandebehov och egen förmåga är avgörande för lärandet. Det finns också möjlighet att med instrument skatta egen självkompetens eller tilltro till egen förmåga att lyckas eller klara en specifik uppgift. Ett instrument som avser mäta individens tro på den egna förmågan är "General Self-Efficacy Scale" som har utvecklats av Schwartz och Jeruzalem (1995). Andra faktorer som kan ha betydelse för studentens framgång eller misslyckande i sitt lärande är till exempel ålder, kön och etnicitet (Dante, Palese & Lancia, 2011; Dante et al., 2013; Pitt et al., 2012). Studier visar att kvinnliga sjuksköterskestudenter äldre än 33 år är mer framgångsrika i sina akademiska studier än yngre. Mindre framgångsrika inom sjuksköterskeutbildningen är studenter med ett utländskt modersmål, de som är familjeförsörjare eller de som arbetar extra vid sidan av studierna (Pitt, Powis & Lewett-Jones, 2012; Dante et al., 2013).



## KUNSKAP, FÄRDIGHETER OCH FÖRHÅLLNINGSSÄTT

De lärandesmål som ska finnas i kursplaner ska utgå från bland andra områdena kunskap, färdigheter och förhållningssätt. Med kunskap menas att någon vet något (Elmgren & Henriksson, 2010). Kunskap är som begrepp oftast kopplat till en teoretisk förmåga att förstå, återge och tillämpa information och idéer. Dock ansåg redan Aristoteles att kunskap är mer än ren boklig kunskap. Hantverkskunnande eller förmågan/färdighet att till exempel kunna cykla och dansa är också exempel på kunskaper (Björk, 1999).

Med färdigheter menas hur någon gör något. Färdigheter har också definierats som en persons förmåga att med stöd av kunskap och erfarenhet kunna utföra en handling (Elmgren & Henriksson, 2010). Med förhållningssätt menas att kunna värdera sin egen kunskap och identifiera kunskapsbehov samt inneha empatisk förmåga och självinsikt. Förhållningssätt har främst beskrivits utifrån olika yrkesområden där det inom vårdområdet beskrivs som att ha en förmåga att uppmärksamma nyanser och kunna avväga och bedöma situationer med hänsyn till relevanta vetenskapliga samhälleliga och etiska aspekter, men också att kunna identifiera sina eventuella brister på kunskap om människors behov och att därmed utveckla sin kompetens. Att utveckla förhållningssätt kräver reflektion och ofta interaktion med andra (Elmgren & Henriksson, 2010).

Under verksamhetsförlagd utbildning tränar studenten kliniska färdigheter beskrivna i lärosätets kursbeskrivning och lärandemål och där begreppen kunskap, färdigheter och förhållningssätt beskriver vad studenterna ska kunna efter genomgången kurs: *Kunskap*, redogöra för och relatera till lagar, författningar och riktlinjer som syftar till säker och god vård. *Färdigheter*, utföra medicintekniska moment och tillämpa hygienrutiner. *Förhållningssätt*, identifiera faktorer av betydelse för sitt eget förhållningssätt mot patienten samt identifiera faktorer av betydelse för professionella och etiska ställningstaganden. Detta innebär i det här sammanhanget att studenterna ska visa förmåga att kritiskt och självständigt identifiera, planera, utföra och redogöra för momenten venpunktion i form av venös provtagning och insättning av perifer venkateter.

## **BEDÖMNING OCH EXAMINATION**

Bedömning och examination i en kurs måste utformas så att meningsfullt lärande underlättas och att det går att avgöra om studenten nått kursens lärandemål. Lärandemål, läraaktiviteter och examination måste hänga ihop och vara samstämmiga. Det är detta som menas med principen ”constructive alignment” (Biggs & Tang, 2011).

Gränsdragningen mellan bedömning och examination är inte alltid tydlig. Bedömning syftar till att kartlägga och värdera en students kunskaper, återkoppla för att stimulera lärandet men också för att synliggöra och utvärdera undervisningen. Examination är det moment som utgör grunden för betygssättning (Biggs & Tang, 2011). I praktiken är dock begreppet bedömning ofta synonymt med examination i någon form, det vill säga en analys av var studenten befinner sig i sitt lärande (Biggs & Tang, 2011)

Bedömning som används under pågående kurs för att ge information om var studenten befinner sig i sitt lärande är en slags formativ bedömning med fokus på hur studenten ska fortsätta att utvecklas. En summativ bedömning innebär en så kallad retrospektiv mätning av vad studenten har lärt sig, förstår och kan göra i slutet av kurs eller program och kan ibland också utgöra underlag för betygssättning (Redfern et al., 2002; Biggs & Tang, 2011; McGrath & Bolander-Laksov, 2012).

### **Bedömnings- och examinationsformer**

För att kunna bedöma studentens kunskaper, färdigheter och förhållningssätt krävs valida (giltiga), tillförlitliga och objektivt testade instrument (McGrath & Bolander-Laksov, 2012). Traditionella skriftliga tentamina syftar till att testa studenternas teoretiska kunskaper (målområde: kunskap). Hur dessa kunskaper används i en verklig vårdssituation är det som ska bedömas i de verksamhetsförlagda kurserna där standardiserade bedömningsmetoder som fokuserar på denna integration behövs (målområde: färdigheter och förhållningssätt). I många studier betonas att det finns mycket kunskap om studentens lärande och vedertagna metoder för att bedöma teoretiska kunskaper, men att det saknas vetenskapligt testade instrument för bedömning eller examination inom verksamhetsförlagd utbildning i Norden och i övriga Europa (Wu et al., 2014; Björk et al., 2013; Cant, 2013; Nielsen et al., 2013; Pentland et al., 2011; Benner et al., 2010; Watson, 2002).

Behovet av att utveckla bedömnings- och examinationsformerna inom verksamhetsförlagd utbildning i sjuksköterskeprogrammet har också påtalats i Högskoleverkets utvärdering av sjuksköterskeutbildningen år 2007 (Högskoleverkets rapport, 2007:23R).

## Modeller för bedömning och examinationer

Den pedagogiska litteraturen beskriver modeller för stegvis utveckling av kunskaper och färdigheter i en utbildning. Olika taxonomier har konstruerats som ett sätt att beskriva och bedöma de olika kunskapsnivåer som kan finnas. En känd taxonomi är Blooms taxonomi (Bloom, 1956) som visar olika nivåer av kunskap, där utvecklingen beskrivs från det enkla till det mer komplicerade: fakta, förståelse, tillämpning, analys, syntes och värdering.

En annan taxonomi är SOLO-taxonomin ("Structure of the Observed Learning Outcome") (Biggs & Collis, 1982) som kan användas för att systematiskt beskriva hur resultatet av studenternas lärande visar successivt ökad komplexitet. Taxonomi kan användas då man tar ställning till hur studenten svarar på examinationsfrågor eller redovisar fakta.

En teoretisk modell för bedömning av praktiska färdigheter inom verksamhetsförlagd utbildning har utvecklats och implementerats av Björk (1999) för att understödja undervisning och lärande av praktiska färdigheter. Modellen är senare vidareutvecklad av en forskargrupp Research in Nursing Skill (RiNS) (Björk et al., 2013). Modellen innehåller sex kategorier som innefattar och uttrycker vad som måste ingå för att visa på goda kunskaper och färdighet. De sex kategorierna är; *Innehåll* och *Ordningsföljd*, utförandet ska grundas på kliniska riktlinjer och anpassas efter patientsituationen. *Noggrannhet*, utförandet ska ske på ett korrekt och säkert sätt enligt instruktion och information för att ge en säker miljö för både patienten och sjuksköterskan. *Flyt*, information och praktiska färdigheter ska utföras med lätthet och utan tvekan. *Integration*, patienten ska vara delaktig och sjuksköterskan ska kunna anpassa situationen, vara flexibel utan avbrott under utförandet. *Omsorgsfull förhållningsätt*, sjuksköterskan ska visa patienten respekt, värdighet och empati. Patienterna ska känna välbefinnande och vara självbestämmande. Sjuksköterskan ska kommunicera och använda passande beröring och arbeta estetiskt. Kategorierna kan utföras utan bestämd ordning och modellen har visat sig vara tillförlitlig att använda vid bedömning av praktiska färdigheter inom verksamhetsförlagd utbildning (Björk et al., 2013).

Modellen av Björk (1999) används mest i undervisning och lärande i till exempel kroppsvård, mobilisering, sårvård och katetrisering för praktiskt färdighetsutövande i omvårdnad. Modellen ligger i linje för att understödja bedömningar och examinationer inom sjuksköterskeprogrammets verksamhetsförlagda utbildning. En modell som används internationellt sedan 70- talet för både bedömning och examination inom läkarutbildningen är "Objective Structured Clinical Examination" (OSCE) (Ross et al., 1988; Selim et al., 2012). Studenten observeras i olika kliniska situationer och bedöms utifrån sin kliniska kompetens med hjälp av en checklista (en kort sammanfattning av bedömningspunkter). Bedömningen avslutas med att examinatören ger studenten återkoppling genom att gå igenom checklistan (Harden & Gleeson, 1979; Redfern et al., 2002). I sjuksköterskeutbildningen har från senare 90-talet OSCE använts på likartat sätt, bland annat som en del i en klinisk slutexamination (Mårtensson & Löfmark, 2013).

En examinations- och bedömningsmodell som används inom sjuksköterskeutbildning för inläring och träning av studentens kunskaper och praktiska färdigheter i simulerad klinisk miljö är "Objective Structured Clinical Assessment" (OSCA) (Stunden, Halcomb & Jefferies, 2015). Skillnaden mellan de olika modellerna är att OSCA utgår från kursmålen och OCSE utgår från checklistor vid bedömning/examination (Stunden, Halcomb & Jefferies, 2015). En examinationsform som testats och används i Sverige sedan år 2007 är Nationell Klinisk slutexamination (NKSE). NKSE är en standardiserad systematisk examination som används som slutbedömning på sjuksköterskeutbildningen, med syftet att utvärdera om studenten uppnått teoretisk kompetens och praktiska färdigheter som krävs för yrkesexamen. NKSE är indelad i en skriftlig del och en praktisk del som följer omvårdnadsprocessen. Den praktiska delen avslutas med att lärare ger en sammanfattande bedömning (Athlin, Larsson & Söderberg, 2013; Andersson et al., 2013).

Inom sjuksköterskeutbildningen finns en lång tradition att utföra teoretiska examinationer. I den verksamhetsförlagda utbildningen har det saknats systematiska utvärderingar med kliniska bedömningar och examinationer i simulerad miljö. En simulerad inlärningsmiljö ska efterlikna så långt som det är möjligt, en verklig miljö. Där studenten inte bara lär sig teoretiska kunskaper utan även att förstå hur de hänger ihop och i vilka sammanhang dessa praktiska färdigheter bör användas, samt får möjlighet att tillämpa och träna inte bara sina praktiska färdigheter utan också sitt förhållningssätt. En simulerad inlärningsmiljö har visat sig öka studenters kunskaper och gör det möjligt för dem att vara mer förberedd inför den verksamhetsförlagda utbildningen (Stunden, Halcomb & Jefferies, 2015).

## **VENÖS PROVTAGNING**

Venös provtagning och insättning av perifer venkateter är vanligt förekommande moment inom all form av vård och kräver ett korrekt utförande för att minska risken för komplikationer som kan uppkomma vid utförandet. Den nationella Vårdhandboken (<http://www.vardhandboken.se>) innehåller aktuella rutiner för momenten och sjuksköterskeutbildningen i Sverige hänvisar till Vårdhandboken i undervisning av bland annat dessa moment. Venös provtagning, ofta omnämnt som blodprov i dagligt bruk, ordineras av läkare och utförs genom att en ven punkteras och blod aspireras in i ett vacuumrör. Vid utförandet av blodprov finns risk för komplikationer såsom nervpåverkan och hematom. Vid nervpåverkan upplever patienten en utstrålade, elektrisk, stickande smärta eller en domningskänsla. Ett korrekt tillvägagångssätt vid provtagning är också en förutsättning för ett tillförlitligt analysresultat.

## **INSÄTTNING AV PERIFER VENKATETER**

Insättning av perifer venkateter innebär att en tunn kateter läggs in i ett venöst blodkärl för att upprätthålla eller korrigera vätske-, elektrolyt- och närings- balans, administrera läkemedel och för transfusion av blod eller blodkomponenter. Insättning av perifer venkateter kan leda till komplikationer såsom blåmärken, inflammation i ett blodkärl och infektioner.

Inflammation i ett blodkärl är den vanligaste komplikationen hos vuxna patienter och kännetecknas av rodnad ömhet, svullnad och smärta i venen. I svåra fall kan inflammation i ett blodkärl leda till blodförgiftning. För att minimera risken för dessa komplikationer krävs kontinuerlig undervisning och träning av utförandet och att undervisningen baseras på forskning inom de aktuella områdena (Bölenius et al., 2013; Fujii et al., 2013; Kampf et al., 2013).

## **PROBLEMFÖRMULERING**

Eftersom sjuksköterskeyrket är ett praktiskt yrke med tydliga krav på teoretiska kunskaper, praktiska färdigheter och ett patientcentrerat förhållningssätt måste bedömningar av studenters kunskapsnivåer vara så objektiva som möjligt och kunna bedöma de krav som ställs när det gäller kunskaper, färdigheter och förhållningssätt. Kunskapsuppföljningar av teoretiska kurser har utvecklats under många år medan motsvarande bedömningar under de verksamhetsförlagda kurserna och kliniska moment inte har genomgått samma utveckling.

Kopplingen mellan tydliga mål, undervisningens genomförande och uppföljning av resultaten har dessutom starkt poängterats i styrande dokument. För detta krävs utvecklade och validitetstestade instrument för att ge underlag för bedömning av nivån på studentens kunskaper, färdigheter och förhållningssätt kopplat till de uppsatta målen i en kurs.

# SYFTE

Det övergripande syftet med dessa studier är att utveckla, psykometriskt testa och kliniskt pröva två bedömningsinstrument för två kliniska procedurer.

Syftet i *delstudie I* var att utveckla och testa instrument för att bedöma sjuksköterskestudenters kunskaper, färdigheter och förhållningssätt vid utförande av venös provtagning och insättning av perifer venkateter.

Syftet i *delstudie II* var att bedöma sjuksköterskestudenters kunskaper, färdigheter och förhållningssätt vid utförande av venös provtagning och insättning av perifer venkateter. Ett ytterligare syfte var att undersöka om det fanns eventuella samband mellan studenters nivå av kunskaper och färdigheter vad gäller dessa moment och självträning, tilltro till egen förmåga och demografisk karaktäristiska.

# METOD OCH STUDIEUTFORMNING

*Studie I* är en instrumentutvecklingsstudie och *Studie II* en uppföljningsstudie som beskriver hur studenterna utifrån framtagna instrument klarar av venös provtagning och insättning av perifer venkateter samt hur resultaten är relaterade till studentens tilltro till sin egen förmåga ("Self-Efficacy Scale") och inverkan av andra bakgrundsfaktorer.

## STUDIE I

Instrument för bedömning av venös provtagning och insättning av perifer venkateter utvecklades utifrån följande steg framtagning av bedömningspunkter, reducering av bedömningspunkter och testning av bedömningspunkter.

### *Framtagning av bedömningspunkter*

Instrumentutvecklingen inleddes med att två videofilmer spelades in som visar en sjuksköterska genomföra venös provtagning respektive insättning av perifer venkateter enligt riktlinjer i Vårdhandboken (<http://www.vardhandboken.se>).

Filmerna var båda sju minuter långa. Tre fokusgrupper skapades bestående av: före detta patienter från patientföreningar (tre kvinnor och en man), sjuksköterskestudenter från ett lärosäte (sex kvinnor och en man) och sjuksköterskor från ett universitetssjukhus (fyra kvinnor). Rekryteringen av patienter, sjuksköterskestudenter och sjuksköterskor skedde utifrån frivilligt intresse i enlighet med en skriftlig förfrågan/annonsering. Varje fokusgruppsintervju inleddes med att deltagarna tittade på videofilmerna. Deltagarna fick i uppdrag att göra egna anteckningar om vad de ansåg vara viktiga aspekter vid genomförandet av momenten. Deltagarna tittade på videofilmerna ytterligare två gånger och diskuterade vad de ansåg vara viktigt under och efter att de sett videofilmerna. Alla diskussioner bandades. En forskare (CA) ledde diskussionen och en annan forskare (BK) tog anteckningar under diskussionerna vid alla tre tillfällen. Diskussionerna varade mellan 1,5 och 2 timmar per grupp. Förslagen på viktiga och betydelsefulla aspekter vid genomförandet av venös provtagning och insättning av perifer venkateter (n=301) listades. Liktydiga bedömningspunkter bildade kategorier och två instrument med bedömningspunkter arbetades fram som kom att utgöra version ett av bedömningsformulären.

#### *Reducering av bedömningspunkter*

Reduceringen av bedömningspunkter utfördes av en expertgrupp i två ronder inspirerad av Delphi-metoden. Delphi-metoden är en systematisk metod med experter som oberoende av varandra ger synpunkter på till exempel innehållet i ett dokument. Därefter sammanställs synpunkterna till ett nytt dokument varpå förfarandet upprepas tills "mättnad" uppnåtts (Goodman, 1987; McKenna, 1994; Chang et al., 2010). I expertgruppen ingick sjuksköterskor i klinisk verksamhet och lärare i sjuksköterskeprogram vid lärosäten. Ett brev med information och en intresseanmälan skickades till tio chefsjuksköterskor på två sjukhus. Krav för deltagande sjuksköterskor var att de skulle ha en kandidatexamen i omvårdnad, ha varit kliniskt verksamma som sjuksköterskor under de senaste fem åren samt ha erfarenhet av att handleda studenter vid utförandet av venös provtagning och genomförande av insättning av perifer venkateter. Tio sjuksköterskor anmälde sitt intresse att delta. Rektorer vid 25 lärosäten med sjuksköterskeutbildning i Sverige ombads per brev att rekommendera en eller två lärare (adjunkter) eller sjuksköterskor med doktorsexamen att delta. Krav för deltagande lärarna var att de skulle ha haft klinisk erfarenhet av att utföra venös provtagning och insättning av perifer venkateter under det senaste året.



Sjuksköterskorna med doktorsexamen skulle ha haft erfarenhet av klinisk omvårdnadsforskning och/eller ha ett intresse för verksamhetsförlagd utbildning avseende venös provtagning och insättning av perifer venkateter. Av de 25 lärosätena svarade 19 lärosäten med att sammanlagt föreslå 41 experter (lärare, n = 31 och sjuksköterskor med doktorsexamen, n = 10). Samtliga 51 föreslagna personer inkluderades till expertgruppen.

*Rond 1.* Version ett av instrumenten med venös provtagning och insättning av perifer venkateter skickades via brev till expertgruppen där experterna ombads att svara på frågan: Anser du att följande bedömningspunkter bör ingå i instrumentet, med alternativen: ”Nej, absolut inte”; ”Nej, tveksamt”; Ja, kanske” och ”Ja, absolut”. Svartalalternativen gav följande poäng: ”Nej, absolut inte” (en poäng), ”Nej, tveksamt” (två poäng), ”Ja, kanske” (tre poäng) och ”Ja, absolut” (fyra poäng). Efter en påminnelse svarade 80 procent av deltagarna i expertgruppen. Bedömningspunkter som av experterna ansågs ha samma innebörd eller liknande innehåll slogs ihop och ledde till en ytterligare reducering av antalet bedömningspunkter.

*Rond 2.* I rond två fick expertgruppen på nytt svara på om bedömningspunkterna i instrumentet skulle var kvar eller uteslutas. Svarsfrekvensen från expertgruppen i rond två var 80 procent för instrumentet för venös provtagning och 78 procent för instrumentet för insättning av en perifer venkateter. Bedömningspunkter med en överenskommelsegrad lägre än 90 procent exkluderades (Chang et al., 2012), vilket resulterade i att två bedömningspunkter i instrumentet venös provtagning och tre i instrumentet för insättning av perifer venkateter uteslöts. Dessutom ändrades ordalydelsen i instrumenten, två bedömningspunkter i venös provtagning och tre bedömningspunkter i insättning av perifer venkateter, baserat på experternas kommentarer.

### *Testning av bedömningspunkter*

För bedömning av tillförlitligheten observerade och bedömde lärare (n=12) i par en grupp sjuksköterskestudenter (n=50) vid genomförandet av venös provtagning och insättning av perifer venkateter. Lärarna fick muntlig och skriftlig information om hur bedömningen skulle genomföras. Man ombads att kontrollera om bedömningspunkten genomfördes och om denna utfördes på ett korrekt sätt. Kategorin Dokumentation i instrumenten uteslöts, på grund av att denna kategori inte var möjlig att utföra, då praktiska förutsättningar för detta saknades.

Genomförandet skedde på ett Kliniskt träningscentrum där fiktiva patienter (vuxna personer som spelade patient) var utrustade med armatrapp för utförandet.

Studenterna som inkluderades gick sin tredje termin (av totalt sex terminer) och hade avslutat nio veckors verksamhetsförlagd kurs vid ett universitetssjukhus. De hade genomgått lärarledd undervisning och praktisk träning hur utförandet av venös provtagning och insättning av en perifer venkateter ska genomföras enligt riktlinjer i Vårdhandboken (<http://www.vardhandboken.se>). Alla studenter (n=50) informerades innan bedömningen om upplägg och vad de skulle utföra.

## STUDIE II

Bedömningen av studenters kunskaper, färdigheter och förhållningssätt utifrån instrumentens bedömningspunkter genomfördes med tre studentgrupper (n = 230) som påbörjat termin tre vid ett lärosäte. Studenterna som skulle påbörja sin verksamhetsförlagda utbildning (termin tre av sex) omfattande totalt nio veckor tillfrågades om att delta i studien. Under den första veckan som var en teorivecka ingick lärarledd teoretisk och praktisk undervisning med färdighetsträning av venös provtagning och insättning av perifer venkateter enligt riktlinjerna i Vårdhandboken (<http://www.vardhandboken.se>). Undervisningen utfördes på ett Kliniskt träningscentrum av lärare i grupper om cirka sex studenter under en timme.

Under den följande verksamhetsförlagda utbildningen hade studenterna möjlighet att under handledning träna momenten venös provtagning och insättning av perifer venkateter på patienter. Studenterna hade också möjlighet att öva praktiska färdigheter på armatrapp på ett Kliniskt träningscentrum under den tid som var avsatt för egna studier (motsvarande en vecka av kursen). Under åren 2009-2010 deltog i studien 209 av 230 sjuksköterskestudenter (91 procent). Majoriteten var kvinnor (n= 177, 84 procent). Deltagarna var mellan 19-54 år med en medianålder på 26 år.

Bedömningen av studenterna genomfördes med fiktiva vuxna patienter som var utrustade med armatrapp, under den verksamhetsförlagda kursens sista vecka, på ett Kliniskt träningscentrum i standardiserade patientrum som innehöll en säng, patientbord och stol. Studenterna skulle vara klädda i sjukhuskläder för att situationen skulle vara så autentisk som möjligt. Studenterna hade 40 minuter att genomföra båda momenten.

Studenterna bedömdes enligt instrumentens moment av en lärare; utförde studenten bedömningspunkten och gjordes det på ett korrekt sätt. Bedömningen avslutades med en återkoppling där läraren gav studenten synpunkter på prestationen. Även den fiktiva patienten gav sitt omdöme till studenten. Kategorin och bedömningspunkten Dokumentation uteslöts av samma orsak som under testen av instrumenten enligt ovan.

#### *Registrering av självträning*

En grupp studenter (n=51) registrerade självträning under sin verksamhetsförlagda kurs. Registrering gjordes av det antal tillfällen de utfört venös provtagning eller insättning av perifer venkateter på armtrapp eller patient på en blankett som lämnades in efter genomförd kurs.

### **Frågeformulär**

#### *”Self-Efficacy Scale”*

”Self-Efficacy Scale” är ett frågeformulär om individens tilltro till sin egen förmåga. I denna studie användes den svenska versionen av ”General Self-Efficacy Scale” som ursprungligen utvecklats av Schwarzer och Jerusalem (1995) och som samtliga studenter besvarade. Skalan innehåller tio frågor och skattning görs på en fyrgradig skala (”tar helt avstånd” till ”instämmer helt”). Svaren redovisas som medelvärden av den totala summan av skattningarna. En hög poäng indikerar högre grad av ”Self-efficacy”. I denna studie var Cronbachs alpha för ”General Self-Efficacy Scale” 0,87 som är ett vanligt förekommande resultat.

#### *Demografiska data*

Samtliga studenter besvarade ett frågeformulär gällande demografiska faktorer såsom ålder, kön, barn, omfattning av studiemedel, extraarbete och externa medel för studiefinansiering.

## ANALYS

Data analyserades i *Studie I* och *II* med hjälp av den av statistiska programvaran IBM SPSS Statistics version 20 (SPSS Inc, Chicago, IL, USA).

### STUDIE I

För bestämning av proportionell överensstämmelse mellan bedömare (lärare ett och två) (inter-rater reliabilitet) användes Cohens kappa koefficient. Fördelen med kappa koefficienten är att denna justerar observerade proportionella överensstämmelser och tar hänsyn till den mängd överensstämmelser som kan förväntas av slumpen.

Andelen överensstämmelser och Cohens ovägda kappa (Sim & Wright, 2005) beräknades för varje bedömningspunkt i båda instrumenten för att utvärdera överensstämmelser om bedömningspunkten ”utförts eller inte” och om förfarande som utfördes på ett ”korrekt sätt eller inte”. Kappa koefficienten visar om de två bedömarnas (lärare ett och två) uppfattade bedömningar stämde överens med hänsyn tagen till slumpen. Följande intervall tillämpades för att tolka omfattningen av den erhållna Cohens kappa;  $\leq 0$  = någon överenskommelse 0,01 till 0,20 = dålig, 0,21–0,40 = måttligt dålig, 0,41–0,60 = måttligt bra, 0,61–0,80 = bra, och 0,81–1,0 = mycket bra överensstämmelse (Landis & Koch, 1997). Låga, ogiltiga kappa värden kan dock uppstå på grund av antingen låg eller hög förekomst av den bedömda bedömningspunkten även om en stor del överensstämmer (Cicchetti & Feinstein, 1990; Feinstein & Cicchetti, 1990). I studien beräknades kappa när överensstämmelse prevalensen för svarsalternativen (bedömningspunkterna i instrumenten ”utfört eller inte” och ”utfört korrekt”) var < 10 och > 90 procent (= andel svar) (Feinstein & Cicchetti, 1990). Negativ kappa värden presenteras inte.

### STUDIE II

I *Studie II* användes beskrivande statistik (frekvens, procentsats, standardavvikelse (SD) och median/intervall). För analys av skillnader mellan studenternas bakgrundsvariabler och resultat på bedömningen användes t-test. I analysen av gruppernas bakgrundsvariabler var dikotomiseringen av omfattningen av studiemedel (”full”, ”del” kontra ”ingen”), som arbetar extra (”Ja, mer än hälften”, ”ja, upp till halvtid” kontra ”ja, ett par dagar i månaden”, ”inga”) och externa medel (”från partnern”, ”från föräldrar”, ”från släktingar eller annan” kontra ”ingen extern finansiering”).

För analys av samband mellan självträning, ”Self-Efficacy” och resultat på bedömningen användes Pearsons korrelationskoefficient. En korrelationskoefficient mellan 0,10 och 0,29 betraktades som litet samband, 0,30 och 0,49 som moderat och mellan 0,50 och 1,0 som stort samband (Cohen et al., 1988).

## ETISKA ASPEKTER

Denna studie är granskad och godkänd av den regionala etiska kommittén i Stockholm (Dnr: 2006/859-31). Samtliga deltagare, sjuksköterskestudenter, patienter, sjuksköterskor och lärare deltog frivilligt efter en intresseanmälan och fick muntlig och skriftlig information om syftet med studien och dess förfaranden, att deltagandet i studien var helt frivilligt och att alla inspelade och på annat sätt insamlade data skulle behandlas konfidentiellt. Studenterna som deltog i studien skrev dessutom under ett samtyckesformulär (Helsingforsdeklarationen, 2015).

För att studenterna inte skulle känna stress och ha tid att fundera på sitt beslut om att delta eller inte i denna studie, fanns också information angående studien och samtyckesblanketten att tillgå i högskolans lärplattform. Det finns risk att studenter i sitt utsatta läge gentemot lärare kan känna sig tvingade att delta i ett projekt av lojalitetsskäl. Detta kan ses som än mer känsligt i denna studie med tanke på att den handlade om en bedömningssituation.

Studenterna är alltid i en beroendeställning till läraren. Grupptryycket är ett annat dilemma som kan påverka ett eventuellt deltagande. Diskussioner fördes i forskargruppen om det dessutom var optimalt att den som var tydligast involverad i studien var den som informerade studenterna. Forskargruppen kom fram till att det skulle vara önskvärt om någon annan till exempel en kollega kunde ge informationen. Men då fanns en risk att den som har störst kunskap om innehållet i projektet inte har möjligheten att besvara eventuella frågor eller utveckla oklarheter. En annan etisk fråga var om hur studenter som eventuellt inte nått ett gott resultat på bedömningspunkterna skulle uppleva detta och bemötas av läraren. Detsamma gäller hanteringen av situationen om den fiktiva patient som deltog skulle uppleva ett dåligt omhändertagande av studenten. Båda situationerna bedömdes dock som möjliga att hantera då en uppföljning med varje enskild student med möjligheter till klargöranden genomfördes.

# RESULTAT

## INSTRUMENTUTVECKLING

### STUDIE I

#### *Framtagning av bedömningspunkter*

Totalt framkom 301 bedömningspunkter baserat på fokusgruppernas kommentarer. Sjuksköterskorna ansåg att hygienaspekter var de viktigaste bedömningspunkterna, patienterna (från patientföreningar) uttryckte att bemötandaspekter var de viktigaste och studenterna ansåg att de praktiska färdigheterna (fingerfärdighet) vid utförandet var de viktigaste. Bedömningspunkterna i instrumenten kategoriserades under rubrikerna Förberedelser, Kommunikation, Identitetskontroll, Information och Undervisning (före venös provtagning respektive insättning av perifer venkateter) samt Miljö, Hygien, Utförandet och Dokumentation. I bedömningen av genomförandet av insättning av perifer venkateter ingår också Information och Undervisning efter insättning av perifer venkateter. De första versionerna resulterade i 48 (venös provtagning) respektive 51 (insättning av perifer venkateter) bedömningspunkter.

#### *Reducering av bedömningspunkter*

Efter expertgruppens första bedömning eliminerades fjorton bedömningspunkter i respektive instrument. Dessutom eliminerades en bedömningspunkt i varje instrument som erhållit ett medelvärde under tre vid expertgruppens poängsättning. Medelvärdet för bedömningspunkterna i venös provtagning varierade mellan 2,7 och 4,0 och i insättning av perifer venkateter mellan 2,8 och 4,0. Instrumenten innehöll efter rond ett, 33 (venös provtagning) respektive 36 bedömningspunkter (insättning av perifer venkateter). En tredje version utformades där forskargruppen försedde bedömningspunkterna med svarsalternativen ”utfört kategorin eller inte” och ”utfört korrekt”. Efter expertgruppens bedömning (andra rondan) accepterades 31 bedömningspunkter för venös provtagning och 33 bedömningspunkter för insättning av perifer venkateter.

### *Tillförlitlighet*

Vid analys av ”inter-rater reliabiliteten” det vill säga hur bedömarnas (lärare ett och två) uppfattningar stämde överens var medianen på antalet studenter som individuellt observerats och bedömts av båda bedömarparen 46 (intervall 32-50) i instrumentet venös provtagning och 46 (intervall 30-50) i bedömningen av instrumentet för insättning av perifer venkateter.

### *Venös provtagning*

Överensstämmelsen av de två bedömarnas uppfattade bedömningar av studenter som utfört eller inte utfört respektive bedömningspunkt varierade mellan 0,76 till 1,0 med en median på 0,98 (30/31 bedömningspunkter testades) (*Studie I.*, Tabell I). I 15 bedömningspunkter översteg prevalensen 0,90. I bedömningspunkterna varierade kappa mellan måttligt bra och mycket bra (0,4-1,0): måttligt bra (tre bedömningspunkter), bra (sju bedömningspunkter) och mycket bra (en bedömningspunkt). Två bedömningspunkter indikerade måttligt dålig (Nr 11 och 20).

Överensstämmelsen av de två bedömarnas uppfattningar av studenter som utfört respektive bedömningspunkter korrekt varierade från 0,91 till 1,0 med en median på 1,0 och kappa varierade från 0,36 till 1,0 med en median på 0,64. Kappa varierade mellan måttligt bra och mycket bra (0,4-1,0): måttligt bra (två bedömningspunkter), bra (två bedömningspunkter) och mycket bra (två bedömningspunkter). En kategori hittades i intervallet måttligt dålig (Nr 6).

### *Insättning av perifer venkateter*

Överensstämmelsen av de två bedömarnas bedömningar av studenter som utfört eller inte utfört respektive bedömningspunkt varierade mellan 0,66 till 1,0, med en median på 0,98 (32/33 bedömningspunkter analyserades) (*Studie I.*, Tabell II). Kappa beräknades för 13 bedömningspunkter som varierade från 0,22 till 1,0 med en median på 0,53 med ett negativt kappavärde. I 0,75 av bedömningspunkterna varierade kappa från måttligt bra till mycket bra (0,41-1,0): måttligt bra (fyra bedömningspunkter), bra (tre bedömningspunkter), mycket bra (två bedömningspunkter). Tre bedömningspunkter hittades i intervallet måttligt dålig (Nr 5, 10 och 30).

Överensstämmelsen av de två bedömarnas uppfattningar av studenter som utfört bedömningspunkterna korrekt varierade mellan 0,80 och 1,0 med en median på 1,0 och kappa varierade från 0,33 till 1,0 med en median på 0,55.

Kappa varierade mellan måttligt bra och mycket bra (0,41-1,0): måttligt bra (fyra bedömningspunkter), bra (en bedömningspunkt) och mycket bra (en bedömningspunkt). Två bedömningspunkter återfanns i intervallet måttligt dålig (Nr 8 och 27).

#### *Slutlig version av bedömningsinstrumenten*

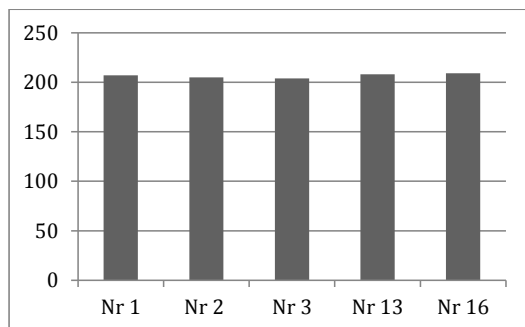
Den slutliga versionen av instrumenten omfattade åtta kategorier som Förberedelse (två bedömningspunkter), Kommunikation (två bedömningspunkter), Identitetskontroll (två respektive en bedömningspunkt), Information och undervisning före proceduren (tre bedömningspunkter), Miljön (tre bedömningspunkter), Hygien (fyra bedömningspunkter), Utförandet (14 respektive 15 bedömningspunkter) och Dokumentation (en bedömningspunkt) efter införandet. Instrumentet för venös provtagning innefattade 31 bedömningspunkter och insättning av perifer venkateter 33 bedömningspunkter (Studie I, Tabell I och II).



## Studie II

### *Sjuksköterskestudenters kunskaper, färdigheter och förhållningssätt vid venös provtagning*

Av sjuksköterskestudenterna (n=209) som bedömdes enligt Instrumentet för venös provtagning var det en bedömningspunkt (Nr 16) som samtliga studenter utfört och på ett korrekt sätt. Över 80 procent av studenterna hade utfört 22 av de 30 bedömningspunkterna på ett korrekt sätt. Högst antal av korrekt genomförande återfanns i kategorierna Förberedelser, Kommunikation och Hygien. Kategori Dokumentation (Nr 31) var inte med i bedömningen (Figur 1).



**Figur 1.** Bedömningspunkter som studenter (n=209) utfört korrekt i Instrumentet för venös provtagning. Y-axel = antal.

Nr 1: Kontrollerar att planerad venös provtagning stämmer med ordination (n=207).

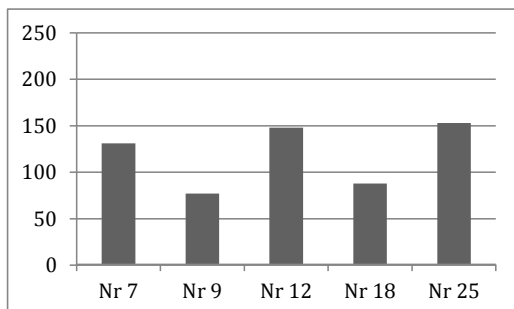
Nr 2: Förbereder det materiel som behövs vid venös provtagning (n=204).

Nr 3: Presenterar sig (n=205).

Nr 13: Ser till att händer och armar är fria från ringar, klocka och armband (n=208).

Nr 16: Använder handskar (n=209).

Bedömningspunkter som studenterna hade minst framgång att genomföra korrekt återfanns inom kategorierna Information och Undervisning, Miljö och Utförande (Figur 2).



**Figur 2.** Bedömningspunkter som studenter (n=209) utfört med minst framgång i Instrumentet för venös provtagning. Y-axel = antal.

Nr 7: Frågar efter patientens tidigare erfarenhet av venös provtagning (n=131).

Nr 9: Informerar om möjligheten att få lokalanestesi, EMLA-krem (n=77).

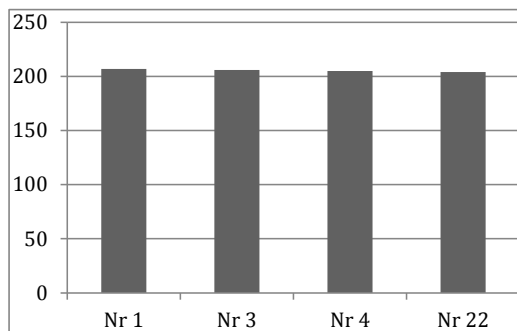
Nr 12: Ser till att ha en egen adekvat arbetsställning (n=148).

Nr 18: Läger ett skydd under patientens arm (n=88).

Nr 25: Om stas används, släpper stasen då blodet börjar rinna ner i provröret (n=153).

### *Sjuksköterskestudenters kunskaper, färdigheter och förhållningssätt vid insättning av perifer venkateter*

Av sjuksköterskestudenterna (n=209) som bedömdes med användning av Instrumentet för insättning av perifer venkateter fanns ingen bedömningspunkt som utförts av samtliga studenter och på ett korrekt sätt. Över 80 procent hade utfört 26 av de 32 bedömningspunkterna på ett korrekt sätt. Högst antal av korrekt genomförda fanns i kategorierna Förberedelser, Kommunikation och Utförande (Figur 3). Kategorin Dokumentation (Nr 33) var inte med i bedömningen.



**Figur 3.** Bedömningspunkter som studenter (n=209) utfört korrekt i Instrumentet insättning av perifer venkateter. Y-axel = antal.

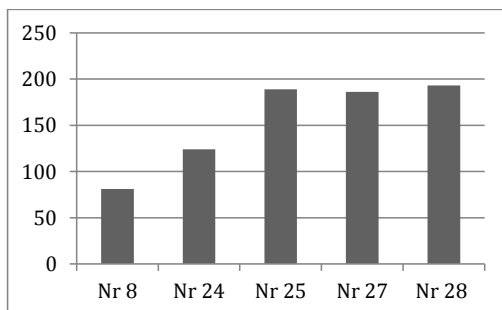
Nr 1; Kontrollerar att indikation för insättning av perifer venkateter föreligger (n=207).

Nr 3: Presenterar sig för patienten (n=206).

Nr 4: Skapar kontakt, uppträder lugnt och har ögonkontakt (n=205).

Nr 22: Informerar patienten, nu kommer du känna ett stick innan huden (n=204).

Bedömningspunkter som studenterna hade minst framgång med att genomföra korrekt låg inom kategorierna Information och Undervisning och Utförande (Figur 4).



**Figur 4.** Bedömningspunkter som studenter (n=209) utfört med minst framgång i Instrumentet för insättning av perifer venkateter. Y-axel = antal.

Nr 8: Informerar om möjligheten att få lokalanestesi (n=81).

Nr 24: Om stas används, släpper stasen då blodet börjar rinna ner i provröret (n=124).

Nr 25: Håller stålkanalen stilla. För in katetern i blodkärlet (n=189).

Nr 27: Kasserar stålkanalen i en speciell behållare för riskavfall (beroende av sort av perifer venkateter) (n=186).

Nr 28: Spolar med NaCl för att kontrollera att perifer venkateter ligger rätt i kärlet och att sprutan (samt trevägskran, om sådan används) inte blir kontaminerad (n=193).

#### *Samband mellan självträning och uppnådda resultat*

Gruppen studenter (n=51) som registrerade antal självträningstillfällen på en faktisk patient och på en armatrapp under sin verksamhetsförlagda utbildning tränade venös provtagning på patient vid åtta (median; intervall 1-60) tillfällen och på armatrapp vid två (median; intervall 0-9) tillfällen. Insättning av perifer venkateter tränades åtta (median; intervall 1-30) gånger på patient och 12 (median; intervall 0-22) gånger på armatrapp. Statistiskt signifikanta positiva samband hittades mellan antalet korrekt utförda bedömningsmoment och antalet självträningstillfällen vid venös provtagning på patient  $r=0,456$  ( $p<0,001$ ) och på armatrapp,  $r=0,498$ , ( $p<0,001$ ) och vid insättning av perifer venkateter på patient  $r=0,735$  ( $p<0,001$ ) och på armatrapp,  $r=0,811$ , ( $p<0,001$ ).

### *Samband mellan "Self-Efficacy Scale" och uppnådda resultat*

Medelvärde för studenternas "Self-Efficacy Scale" var 3,1 (medelvärde; SD = 0,45). "Self-Efficacy" poängen visade en liten men signifikant korrelation till studentens genomförande av bedömningspunkter i venös provtagning  $r=0,17$  ( $p < 0,013$ ) och korrekt utfört  $r=0,16$  ( $p < 0,021$ ) men inga säkerställda signifikanta samband till bedömningspunkter av insättning av perifer venkateter  $r=0,13$  ( $p < 0,06$ ) eller antal korrekt utförda  $r=0,11$  ( $p < 0,118$ ).

### *Demografisk data*

Inga signifikanta skillnader kunde ses mellan uppnådda resultat och demografiska egenskaper (kön, ålder, barn, omfattningen av studiemedel, arbetar extra och extern finansiering) observerades.

## DISKUSSION

Med ett tests validitet avses förmågan att mäta vad som avses mätas. Med reliabilitet menas att mätningen är säker, det vill säga att mättningsresultaten blir desamma oavsett vem som gör mätningen. Reliabiliteten är detsamma som trovärdighet eller pålitlighet. Begreppet trovärdighet används oftare i kvalitativ forskning och avser främst reliabiliteten (Bryman, 2011). Resultaten i *Studie I* och *II*, visar att de två framtagna instrumenten är valida och pålitliga. Vidare visar studierna att instrumenten ger underlag för att kunna bedöma och mäta studentens kunskaper, färdigheter och även till viss del förhållningssätt i den här aktuella verksamhetsförlagda delen av sjuksköterskeutbildningen. Instrumenten mäter det som var avsett att mäta, oberoende av vilken bedömare som utförde bedömningen (Bryman, 2011; Henricson, 2012). Därmed säkerställer förfarandet att lärare/examinator bedömer studenten säkert och rättvist. Innehållet i instrumenten stämmer också med de framtagna riktlinjerna i Vårdhandboken (<http://www.vardhandboken.se>) som är utformade för utförandet av momenten venös provtagning och insättning av perifer venkateter.

Instrumentens framtagna kategorier och bedömningspunkter i *Studie I*, har likheter med Björks (1999) modell för undervisning och lärande vilket ytterligare stärker instrumentens validitet. Det vill säga att det har ett innehåll som är av vikt vid bedömning av kunskaper inom områdena. Instrumentens ordningsföljd i *Utförandet* är beskrivet som *Innehåll och ordningsföljd* och instrumentens *Kommunikation* och *Information* beskrivs i som *Integration* och *Omsorgsfullhet* i Björks modell. En annan likhet är bedömningsinstrumentens innehåll av *Miljö* som en viktig aspekt. I de här presenterade bedömningsinstrumenten är *Miljö* en egen kategori och innefattar bedömningspunkter inom arbetsutrymme, ljus och avlastningsyta, patientens sitt- och viloställning och den egna arbetsställningen. De är alla viktiga aspekter för att minimera risken för arbetsskador, till exempel stickskador och för patientsäkerheten som infektioner och smärta (Fujii et al. 2013; Kampf, 2013). I Björks (1999) modell berörs miljö i kategorin *Noggrannhet* i det att utförandet ska ske på ett korrekt och säkert sätt enligt instruktion och information för att skapa en säker miljö för både patient och sjuksköterska.

I bedömningssituationerna (*Studie I* och *II*) användes fiktiva vuxna patienter för skapandet av en mer realistisk situation, vilket kan ha stimulerat att presentera sig och skapandet av kontakt (Figur 1 och 3) (Manninen et al., 2013; Manninen et al., 2014; Owen et al., 2014).

Studenterna genomförde bedömningsprocedurerna av venös provtagning och insättning av perifer venkateter på en armatrapp och inte på en fiktiv patients arm, vilket eventuellt skulle kunna förklara ett lägre korrekt utförande vad avser till exempel att informera om möjlighet att få lokalanestesi, EMLA-kräm (Figur 2). Väl känt är att adekvat information inför moment som kan innebära obehag som stickrädsla och oro, är viktiga profylaktiska åtgärder för att förebygga stickrädsla (Searing et al., 2006; Edwards & Northway, 2011). Valet att använda simulerade patientsituationer för att återskapa en så verklighetsanknuten situation som möjligt vid bedömning ger en objektiv och trovärdig bedömning och liknar till exempel OSCE eller OSCA metoderna, där till exempel färdigheten kommunikation bedöms med hjälp av bedömningsunderlag i form av checklistor. OSCE:s checklistor är dock inte alltid reliabilitets- eller validitetstestade (Smith, Muldoon & Biesty, 2012; Stunden, Halcomb & Jefferies, 2015). Checklistor som används i OSCE har dessutom kritiserats för att inte innehålla alla aspekter av en färdighet som krävs för bedömning av komplexa färdigheter (Smith, Muldoon & Biesty, 2012). De här testade instrumenten som mäter aspekter av kunskaper, färdigheter och förhållningssätt skulle potentiellt kunna ingå i framtida bedömningssituationer i linje med OSCE eller OSCA. De två systematiskt utvecklade och på olika sätt testade instrumenten för två kliniska procedurer ger underlag för att på ett objektivt, säkert och tryggt sätt, för både student och lärare, visa på vilken nivå av kunskap, som en student har efter avslutad kurs. Nivån av kunskap kan vid behov jämföras mot gällande lärandemål.

För bestämning av valida och reliabla instrument valdes flera olika metoder som insamling av olika grupper tankar kring de valda situationerna, psykometrisk testning av innehåll och tillförlitligheten. Reliabiliteten beräknas med kappa-koefficient (*Studie I*) som visar att liknande resultat uppnåts vid upprepade mätningar och avslutades med prövning på ett stort antal studenter (*Studie II*) (Bryman, 2011; Henricson, 2012).

Instrumentutvecklingen i *Studie I*, genomfördes i flera steg och har bestått av videoinspelningar av momenten venös provtagning och insättning av perifer venkateter, fokusgrupper som granskade videoinspelningarna, ett Delphi-metodförfarande med en expertgrupp och avslutningsvis en psykometrisk testning av tillförlitligheten. Patienternas delaktighet i en av fokusgrupperna var ett viktigt bidrag då de kunde bidra med egna synpunkter och erfarenheter. Att patienter medverkar i utvecklingen av metoder för kliniska moment som används i utbildningen är fortfarande mycket ovanligt (Jha, Quinton & Bekker et al., 2009; Towle, Bainbridge & Godolphin et al., 2010).

Expertgruppens deltagare, med olika bakgrund, bidrog med kunskaper och erfarenheter från både den akademiska och den kliniska vårdverksamheten, vilka båda är viktiga för att skapa strukturerade och säkra metoder för bedömningar. Inspirerade av Delphi-metoden kunde instrumentens bedömningspunkter värderas och reduceras. Delphiförfarandet avslutades efter två ronder då expertgruppen var överens till 90 procent om vilka bedömningspunkter som skulle ingå i instrumenten. Gränsen för enighet ligger vanligtvis mellan 75-90 procent (Keeney, Hasson & McKenna, 2001). Bedömningen av studenterna (n=209) i *Studie II*, visade generellt goda resultat. Inte förvånande visades ett positivt signifikant samband mellan träning och uppnådda resultat. Detta tyder på att studenterna läst på och tränat momenten. Andra studier har påvisat att nyutbildade sjuksköterskor är dåligt förberedda och saknar tekniska kunskaper och praktiska färdigheter för att korrekt utföra olika medicintekniska moment (Ewertsson et al., 2015; Bisholt, 2012; Higgins, Spencer & Kane, 2010). Registreringen av självträning genomfördes av alla studenter men på grund av ett olyckligt datamissöde kunde endast en grups (n=51) resultat redovisas.

Väl känt är också att examinationer och andra typer av bedömningar är det som styr studentens lärande (Biggs & Tang, 2011). Bedömningspunkter som utfördes av ett stort antal studenter på ett korrekt sätt återfanns inom de båda instrumentens kategorier Förberedelser, Kommunikation, Hygien och Utförande (Figur 1 och 3). Lägst antal på ett korrekt sätt utförda bedömningspunkter sågs inom Information och Undervisning, Miljön och delar i Utförandet (Figur 2 och 4). Bedömningarna av studenterna i *Studie I* och *II* genomfördes på ett Kliniskt träningscentrum där miljön inte var helt optimal (avsaknad av datorer och höj- och sänkbara sängar/britsar), vilket eventuellt kan förklara den låga graden av korrekt utförande i bedömningspunkt adekvat arbetsställning (Figur 2). För att stimulera och motivera till fortsatt lärande gav lärare/examinator efter avslutad bedömning studenten återkoppling angående vad studenten utfört bra och mindre bra. Återkoppling har också visat sig ha avgörande betydelse för studentens lärande och kunskapsutveckling (Clynes & Raftery, 2008; Mann, Gordon & MacLeod, 2009; Doody, McInerney & Linnane, 2012; Owen & Ward-Smith, 2014; Baid & Hargreaves, 2015).

I *Studie II*, användes bedömningarna som en form av formativ bedömning, det vill säga en direkt återkoppling till var i utvecklingen studenten befinner sig vid ett givet tillfälle, och därmed ger vägledning vid självträning (Nicol & MacFarlane-Dick, 2006). Användningen av instrumenten i en formativ bedömning ligger i linje med Bolognaanpassningen där studentens eget ansvar för inläring påtalas.



De framtagna instrumenten skulle även kunna användas vid en summativ bedömning/examination (Redfern et al., 2002; Biggs & Tang, 2011; McGrath & Bolander-Laksov, 2012; Wunder et al. 2014) där tydliga mål sätts upp för vad som ska genomföras och på vilket sätt för att nå ett godkänt resultat i en specifik kurs. Innan studenterna blev bedömda fick de samma inledande undervisning, hade liknande förutsättningar att träna praktiska färdigheter under den verksamhetsförlagda perioden och proceduren vid bedömningen hade liknande upplägg. Studenterna hade möjlighet till självträning på armatrappor på Kliniskt träningscentrum eller på patienter under sin kliniska praktik. Undervisningen med färdighetsträning, möjligheter till självträning och bedömning genomfördes på ett Kliniskt träningscentrum i en standardiserad miljö, som var känd för studenterna. Möjligheten till adekvata, pedagogiska lärandemiljöer, det vill säga att kunna träna färdigheter i en simulerad lärsituation med pedagogiska hjälpmedel, har visat sig vara betydelsefull för studentens lärande och kunskapsutveckling (Manninen et al., 2013). På en vårdavdelning kan det finnas distraherande faktorer som till exempel andra patienter och personal. För att utesluta andra eventuella påverkansfaktorer analyserades resultaten mot demografiska och personliga egenskaper ("Self-Efficacy Scale").

Ett frågeformulär fylldes i vid kursens start då dessa data är bedömda att inte förändras nämnvärt under en nioveckors period. Demografiska data visade inga skillnader mellan demografiska grupper och bedömningsresultaten påvisade inte heller någon relation mellan bedömningsresultat och faktorer hämtade från "Self-Efficacy Scale". I andra studier har dock demografiska data som ålder och kön visat sig kunna ha betydelse för studentens studieresultat. Kvinnor över 33 år visade bättre studieresultat (Pitt et al. 2012; Dante et al. 2013). Statistiska samband mellan självupplevd tilltro till egen förmåga och att lyckas vid genomförande av venös provtagning kunde inte heller beläggas i en nyligen publicerad studie (Makhumula-Nkhoma, & McSherry, 2014).

Bedömningsinstrumenten behöver kontinuerligt uppdateras i och med att riktlinjer förändras. Vissa av bedömningspunkterna kan till exempel vara svåra att bedöma om de utförts "korrekt eller inte". I en framtida utveckling av instrumentet behöver översyn ske av vilka bedömningspunkter som ska bedömas med "korrekt eller inte" eller enbart registreras som "utfört eller inte". Exempel på enbart bedömning av "utfört eller inte" kan vara att presentera sig för patient och att se till att ha en egen adekvat arbetsställning.

En prövning av att använda instrumenten för examinationer är också en viktig del i den framtida utvecklingen. För att kunna göra bedömningar av studenters kunskaper, färdigheter och förhållningsätt i relation till uppsatta mål, krävs validitets och reliabilitetstestade bedömningsinstrument. Sammanfattningsvis kan instrumentutvecklingen och tillvägagångssättet för bedömning av studentens kunskaper, färdigheter och förhållningsätt väl fungera som modell och användas för liknande praktiska moment som ska bedömas eller examineras inom klinisk utbildning.

## **SAMMANFATTNING**

Syftet med denna studie var att utveckla, psykometriskt testa och kliniskt pröva två bedömningsinstrument för bedömning av sjuksköterskestudenters kunskaper, färdigheter och förhållningssätt vid utförande av venös provtagning och insättning av perifer venkateter. I lärandemålen för kursen framgår att studenten skall kunna utföra moment som dessa i enlighet med evidensbaserade riktlinjer, visa adekvata kunskaper, färdigheter och förhållningssätt. Uppfyllandet av dessa mål är förutsättningar för ett professionellt utövande som syftar till att förebygga komplikationer och garantera patientens säkerhet. Resultaten visar att de två instrumenten är valida och reliabla och kan påvisa vilken kunskapsnivå som en student har. I denna studie har fokus varit kring venpunktioner men metoderna och analyserna som använts för att utveckla instrumenten kan med stor sannolikhet appliceras på andra vanligt förekommande moment inom all form av vård som kräver ett korrekt utförande.

## **PEDAGOGISK BETYDELSE**

Studierna har resulterat i att det nu finns vetenskapligt testade instrument för att bedöma de två praktiska momenten att utföra venöst blodprov och insättning av perifer venkateter i klinisk utbildning. Instrumenten kan också fungera som pedagogiskt stöd i undervisning och vid studenters självträning. Vidare kan instrumenten användas som modell och inspiration för utvecklandet av nya instrument för att bedöma andra praktiska moment som ska tränas och bedömas och i vissa fall examineras i klinisk utbildning inom hälso- och sjukvården.

## SUMMARY (IN ENGLISH)

### *Background*

The Swedish nursing education is today of three years' duration. The education includes both theoretical and clinical programs. In the clinical programs the student should acquire, apply and integrate theoretical knowledge and practical skills. Furthermore, the student is expected to achieve a professional and ethical attitude in contact with patients and representatives of other health care professions. In nursing programs there has been a focus on assessments in theoretical courses and of students' theoretical knowledge. There is, however, also a need to develop corresponding assessment tools to measure the students' knowledge and practical skills as used for the assessment criteria of theoretical knowledge. In addition, clinical assessments in nursing education is also demanded by the Bologna Declaration for the Higher European Education Area. Learning outcome in the curriculum describes what knowledge the student should achieve and how students should perform in different clinical settings.

Venepunctures and insertion of peripheral venous catheters are common invasive procedures in health care, in Sweden most often performed by registered nurses. Performing venepunctures and insertion of peripheral venous catheters are procedures associated with certain risks of complications for the patients, as well as for the nurses. In the present study instruments have been developed and tested for assessment of nursing students' knowledge and skills when performing the procedures venepuncture and insertion of peripheral venous catheters.

### *Aim*

The overall aim of this study was to develop, and psychometrically and clinically test two assessment instruments evaluating student's knowledge and skills when performing venepunctures and insertion of peripheral venous catheters. An additional aim was to elucidate possible associations between students' level of knowledge and skills in these procedures, and self-training, self-efficacy and demographic characteristics.

### *Methods and Results*

In *Study I* the aim was to develop instruments to be used in assessing levels of performance in the procedures of venepuncture and insertion of peripheral venous catheters. This development was conducted in four stages starting with 1) video recordings of venepunctures and insertion of peripheral venous catheters 2). Three focus groups (nurses, lectures and patients) reviewed the recordings and proposed evaluation criteria. 3) Proposed criteria were then weighed against each other by an expert group using a Delphi-method (n=51) which provided a basis for reduction of criteria. 4). The final two assessment instruments were reliability-tested by 12 lectures who in pairs, but independently of each other, assessed 50 nursing students' knowledge and skills in performing the two procedures. The proportion of agreement and Cohen's unweighted kappa were calculated for each item in both instruments. The final instruments showed satisfactory inter-rater reliability and consisted of 31 and 33 assessment criteria, respectively.

Study II has a descriptive design and was aimed at assessing nursing students' knowledge and skills when performing venepuncture and insertion of peripheral venous catheters using the instruments developed in *Study I*. In addition, self-training, self-efficacy and demographic characteristics data were collected by questionnaires. Participants were students (n=209) in three consecutive groups. More than 80 percent of students succeeded to perform more than 71 and 81 percent of items in a correct way in the venepuncture and in the insertion of catheter instruments, respectively. Thus, the results show that most students carried out a majority of the steps in a correct way. A significant correlation between self-training and correct performance was observed. No associations between self-efficacy and demographic features and level of performance were found.

### *Conclusions*

The results of these studies show that both instruments can work as assessment tools of students' abilities to perform the procedures of venepuncture and insertion of peripheral venous catheters, which are very common in the nurses' professional work in Sweden. In addition, the instruments could potentially be used for grading in an examination setting. The structure of the instruments and the assessment model can also be applied to other common elements in all forms of health care that requires proper performance of a procedure. Future studies on novel instruments for evaluation of students' knowledge and clinical skills in other areas of the nursing program are highly warranted.

# TACK

Först och främst vill jag tacka alla sjuksköterskor, sjuksköterskestudenter, lärare, patienter, experter och volontärer som deltog i utvecklingen av instrumenten och vid examinationerna och tack Elisabeth Berg för all statistiskt stöd.

Eva Johansson, huvudhandledare och vän, för din kunskap och visdom, du kommer alltid ha en speciell plats i mitt hjärta.

Magnus Björkholm, som övertog huvudhandledarskapet med enastående kunskaper, uppmuntran och konstruktiv kritik.

Birgitta Klang-Söderkvist, bihandledare, för dina unika pedagogiska kunskaper och erfarenheter inom verksamhetsförlagd utbildning i sjuksköterskeutbildning och ditt enormt stora stöd.

Anna Löfmark, bihandledare, för gedigna pedagogiska kunskaper, erfarenhet inom såväl utbildning, handledning, bedömning och examinationer inom verksamhetsförlagd utbildning i sjuksköterskeutbildning och ditt stora engagemang.

Lars Strömberg, för allt stöd, vad skulle jag gjort utan dig.

Alla mina vänner och arbetskollabor, ingen nämnd ingen glömd. Vad skulle jag göra utan er.

Tacka alla som har stöttat och hjälpt mig på olika sätt att genomföra mina studier.

Min nära och kära och familj, min Göran, mina barn Oscar och David. Älskar er.

Tack till Röda Korsets Högskola och bidrag från det regionala Avtalet om Läkarutbildning Forskning (ALF) mellan Stockholms läns landsting och Karolinska Institutet och Adolf H Lundin Charitable Foundation för deras stöd. Karolinska Institutet. Institutionen för medicin, Solna

## REFERENSER

Andersson, L., Ahlner-Elmqvist, M., Johansson, UB., Larsson., M & Ziegert, K. (2013). Nursing students' experiences of assessment by the Swedish National Clinical Final Examination. *Nurse Education Today*. 33(5):536-40.

Athlin, E., Larsson, M & Söderberg, O. (2012). Model for a national clinical final examination in the Swedish bachelor programme in nursing. *Journal of Nursing Management*. 20, 90–101.

Baid, H & Hargreaves, J. (2015). Quality and safety: reflection on the implications for critical care nursing education. *Nursing in Critical Care*. May 10.

Benner, P., Sutphen M., Leonard, V & Day, L. (2010). *Educating Nurses: A Call for Radical Transformation*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Biggs, J & Collis, KF. (1982). *Evaluating the Quality of Learning: The SOLO Taxonomy*. New York: Academic Press.

Biggs, J & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university*, 4rd edition. Maidenhead; SRHE and Open University Press.

Bisholt, B.K.M. (2012). The learning process of recently graduated nurses in professional Situations-experiences of an introduction program. *Nurse Education Today*. 32, 289–293.

Björk, IT. (1999). What Constitutes a Nursing Practical Skill? *Western Journal of Nursing Research*. Feb; 21(1):51-63; discussion 64-70.

Björk, IT., Lombor, K., Nielsen,CM., Brynildsen, G., Frederiksen, AM., Larsen, K., Reiersen, I Å., Sommer, I & Stenholt, B. (2013). From theoretical model to practical use: an example of knowledge translation. *Journal of Advanced Nursing*. 69(10): 2336-2347.

Bloom, BS & Krathwohl, D. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals, by a committee of college and university examiners*. Handbook I: Cognitive Domain. New York. Longmans, Green.

Bologna Declaration. (1999). *The Bologna Declaration of 19 June 1999*. Bologna Secretariat, European Commission.

Bryman, A. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder*. Stockholm. Liber.

Bölenius, K., Söderberg, J., Hultdin, J., Lindkvist, M., Brulin, C & Grankvist, K. (2013). Minor improving of venous blood specimen collection practices in primary health care after a large-scale educational intervention. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*. Feb; 51(2):303-10.

Cant, R., McKenna, L & Cooper S. (2013). Assessing preregistration nursing student's clinical competence: A systematic review of objective measures. *International Journal of Nursing Practice*. Apr; 19(2):163-76.

Chang, A., Gardner, G., Duffield, C & Ramis M. (2010). A Delphi study to validate an advanced practice nursing tool. *Journal of Advanced Nursing*. Oct; 66(10):2320-30.



- Cicchetti, D & Feinstein, A. (1990). High agreement but low kappa: II. Resolving the paradoxes. *Journal of Clinical Epidemiology*. 43(6):551-558.
- Clynes, M & Raftery, S. (2008). Feedback: an essential element of student learning in clinical practice. *Nurse Education in Practice*. Nov; 8(6):405-11.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioural sciences*, 2nd ed.n Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Dante, A., Petrucci, C & Lancia, L. (2013). European nursing students' academic success or failure: A post-Bologna Declaration systematic review. *Nurse Education Today*. 33, 46–52.
- Dante, A., Palese, A & Lancia, L. (2011). Successo e insuccesso accademico degli studenti infermieri, tendenze internazionali e nazionali: revisione della letteratura. *L'infermiere*. 48(4): 35–42
- Doody, O., McInerney, P & Linnane, L. (2012). Intellectual disability nursing assessment: student reflections. *British Journal of Nursing*. Mar 22-Apr 11;21(6):345-8.
- Edwards, J & Northway, R. (2011). Helping a person with autism to overcome her fear of needles. *Primary Health Care*. 21(10):26-29.
- Elmgren, M & Henriksson, AS. (red.). (2010). *Universitetspedagogik*. Nordsteds.
- Ewertsson, M., Gustafsson, M., Blomber, K., Holmström, IK & Allvin, R. (2015). Use of technical skills and medical devices among new registered nurses: A questionnaire study. *Nurse Education Today*. May 21.
- Feinstein, A & Cicchetti, D. (1990). High agreement but low kappa: I. The problems of two paradoxes. *Journal of Clinical Epidemiology*. 43(6):543-549.
- Fujii C., Ishii, H & Takanishi, A. (2013). Safe venepuncture techniques using a vacuum tube system. *International Journal of Nursing Practice*. 19 (Suppl. 3):11–19.
- Gibbs, G. (1988). *Learning by doing: A guide to teaching and learning methods*. Further Education Unit, Oxford Polytechnic, Oxford.
- Goodman, C. (1987). The Delphi technique: a critique. *Journal of Advanced Nursing*. 12:729-734.
- Harden, R & Gleeson, F. (1979). Assessment of clinical competence using an objective structured clinical examination (OSCE). *Medical Education*. 13(1):41-54.
- Helsingforsdeklarationen. (2015). *World Medical Association Declaration of Helsinki*.
- Henricson, M. (Red.). (2012). *Vetenskaplig teori och metod - från idé till examination inom omvårdnad*. Lund: Studentlitteratur.
- Higgins, G., Spencer, R.L & Kane, R. (2010). A systematic review of the experiences and perceptions of the newly qualified nurse in the United Kingdom. *Nurse Education Today*. 30(6) (2010), pp. 499–508.

Högskoleverkets rapportserie. (2007). *Utvärdering av grundutbildningar i medicin och vård vid svenska universitet och högskolor Del 2: Utbildningsbeskrivningar och bedömningar*. (2007:23 R, del 2). Utgiven av Högskoleverket.

Illeris, K. (red.). (2009). *Contemporary theories of learning. Learning theorists....in their own words*. New York: Routledge.

Jha, V., Quinton, N., Bekker, H & Roberts, T. (2009). Strategies and interventions for the involvement of real patients in medical education: a systematic review. *Medical Education*. 43(1):10-20.

Kampf, G., Reise, G., James, C., Gittelbauer, K., Gosch, J & Alpers, B. (2013). Improving patient safety during insertion of peripheral venous catheters: an observational intervention study. *GMS Hygien and Infection Control*. Nov 6;8(2):Doc18.

Keeney, S., Hasson, F & McKenna, H. (2001). A critical review of the Delphi technique as a research methodology for nursing. *International Journal of Nursing Studies*. 38(2):195–200.

Kristofferzon, ML., Mårtensson, G., Mamhidir, AG & Löfmark, A. (2013). Nursing students' perceptions of clinical supervision: the contributions of preceptors, head preceptors and clinical lecturers. *Nurse Education Today*. Oct;33(10):1252-7.

Landis, J & Koch, G. (1997). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 33(1):159-174.

MacGrath, C & Bolander Laksoy, K. (2013). Laying Bare Educationl Cross Talk – a study of discursive reportaires in wake of educational reform. *International Journal of Academic Development*. 1-11.

Makhumula-Nkhoma, N., Whittaker, V & McSherry, R. (2015). Level of confidence in venepuncture and knowledge in determining causes of blood sample haemolysis among clinical staff and phlebotomists. *Journal of Clinical Nursing*. Feb;24(3-4):370-85.

Mann, K., Gordon, J & MacLeod, A. (2009). Reflection and reflective practice in health professions education: a systematic review. *Advances in Health Sciences Education: Theory and Practice*. Oct;14(4):595-621. 23.

Manninen, K., Scheja, M., Welin Henriksson, E & Silén, C. (2013). Self-centeredness or patient-centeredness–final year nursing students' experiences of learning at a clinical education ward. *Journal of Nursing Education and Practice*. 3(12):187-198.

Manninen, K., Welin Henriksson, E., Scheja, M & Silén, C. (2014). Patients' approaches to students' learning at a clinical education ward - an ethnographic study. *BMC Medical Education*. Jul 2;14:131.

McKenna, H. (1994). The Delphi technique: a worthwhile research approach for nursing? *Journal of Advanced Nursing*. 19.1221-1225.

Muldoon, K., Biesty, L & Smith, V. (2014). 'I found the OSCE very stressful': Student midwives' attitudes towards an objective structured clinical examination (OSCE). *Nurse Education Today*. 34:468–473.

Mårtensson, G & Löfmark, A. (2013). Implementation and student evaluation of a model for clinical final examination in nursing education. *Nurse Education Today*. 33(12):1563-8.

National Board of Health and Welfare (2005). *Kompetensbeskrivning för legitimerad sjuksköterska*. [Description of competence required of registered nurses] National Board of Health and Welfare, Stockholm.

Nicol, D & MacFarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: a model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education*. 31:199-218.

Nielsen, C., Sommer, I., Larsen, K & Björk, IT. (2013). Model of practical skill performance as an instrument for supervision and formative assessment. *Nurse Education in Practice*. 13: 176-180.

Owen, AM & Ward-Smith, P. (2014). Collaborative Learning in Nursing Simulation: Near-Peer Teaching Using Standardized Patients. *The Journal of Nursing Education*. 19:1-4.

Pentland, D., Forsyth, K., Maciver, D., Walsh, M., Murry R., Irvine, L & Sikora S. (2011). Key characteristics of knowledge transfer and exchange in health care: integrative literature review. *Journal of Advanced Nursing*. 67(7):1408–1425.

Pitt, V., Powis, D., Levett-Jones, T & Hunter, S. (2012). Factors influencing nursing students' academic and clinical performance and attrition: An integrative literature review. *Nurse Education Today*. 32:903–913.

Redfern, S., Norman, I., Calman, L., Watson, R & Murells, T. (2002). Assessing competence to practice in nursing: a review of the literature. *Research Paper in Education*. 17(1):51–77.

Ross, M., Carroll, G., Knight, J., Chamberlain, M., Fothergill-Bourbonnais, F & Linton, J. (1988). Using the OSCE to measure skills performance in nursing. *Journal of Advanced Nursing*. 13:45-56.

Rush, S., Ooms, A., Marks-Maran, D & Firth, T. (2014). Students' perceptions of practice assessment in the skills laboratory: an evaluation study of OSCAs with immediate feedback. *Nurse Education in Practice*. Nov;14(6):627-34.

Schwarzer, R & Jerusalem, M. (1995). Generalized Self-Efficacy scale. In Weinman, J., Wright, S & Johnston, M. *Measures in health psychology: A user's portfolio. Causal and control beliefs* (35-37). Windsor, England: NFER-NELSON.

Searing, K., Baukus, M., Stark, M., Morin, K & Rudell, B. (2006). Needle phobia during pregnancy. *JOGNN: Journal Of Obstetric, Gynecologic & Neonatal Nursing*. 35(5):592-598.

Sedwick, H & Harris, S. (2013). A critique of the undergraduate nursing preceptorship model. *Nursing research and Practice*. Volume 2012, Article ID 248356, 6 pages.

Selim, A., Ramadan, F., El-Gueneidy, M & Gaafer, M. (2012). Using Objective Structured Clinical Examination (OSCE) in undergraduate psychiatric nursing education: is it reliable and valid? *Nurse Education Today*. Apr;32(3):283-8.

- SFS 1993:100. Högskoleförförordning. Stockholm: Utbildningsdepartementet; 1993.
- SFS 1992:1434. Högskolelag. Stockholm: Utbildningsdepartementet; 1992.
- Silén, C & Bolander Laksov, K. (red.). (2013). *Att skapa pedagogiska möten i medicin och vård*. Lund. Studentlitteratur.
- Sim, J & Wright, C. (2005). The kappa statistic in reliability studies: use, interpretation, and sample size requirements. *Physical Therapy*. (3):257-268.
- Smith, V., Muldoon, K & Biesty, L. (2012). The Objective Structured Clinical Examination (OSCE) as a strategy for assessing clinical competence in midwifery education in Ireland: a critical review. *Nurse Education in Practice*. 12:242-247.
- Spitzer, A & Perrenoud, B. (2006a). Reform in nursing education across western Europe: from agenda to practice. *Journal of Professional Nursing*. 22(3):150- 161.
- Spitzer, A & Perrenou, B. (2006b). Reforms in nursing education across western Europe: implementation processes and current status. *Journal of Professional Nursing*. 22(3):162-171.
- Stunden, A., Halcomb, E & Jefferies, D. (2015). Tools to reduce first year nursing students' anxiety levels prior to undergoing objective structured clinical assessment (OSCA) and how this impacts on the student's experience of their first clinical placement. *Nurse Education Today*. May 8.
- Towle, A., Bainbridge, L., Godolphin, W., Katz, A., Kline, C., Lown, B., Madularu, I., Solomon, P & Thistlethwaite, J. (2010). Active patient involvement in the education of health professionals. *Medical Education*. Jan;44(1):64-74.
- Watson, S. (2002). The use of reflection as an assessment of practice. Can you mark learning contracts? *Nurse Education in Practice*. Sep 2(3):150-9.
- Wu, X., Enskär, K., Lee, C & Wang, W. (2015). A systematic review of clinical assessment for undergraduate nursing students. *Nurse Education Today*. Feb;35(2):347-59.
- Wunder, L., Glymph, D., Newman, J., Gonzalez, V., Gonzalez, J & Groom, J. (2014). Objective Structured Clinical Examination as an educational initiative for summative simulation competency evaluation of first-year student registered nurse anesthetists' clinical skills. *American Association of Nurse Anesthetists Journal*. Dec;82(6):419-25.







# Development of instruments for assessment of knowledge and skills in performing venepuncture and inserting peripheral venous catheters

Ahlin Catharina<sup>1,2</sup>, Löfmark Anna<sup>3</sup>, Klang-Söderkvist Birgitta<sup>4</sup>, Johansson Eva<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup> Department of Medicine, Karolinska Institutet, Stockholm - Sweden

<sup>2</sup> Red Cross University College, Stockholm - Sweden

<sup>3</sup> Department of Health and Caring Sciences, Gävle - Sweden

<sup>4</sup> Department of Neurobiology, Care Sciences and Society, Division of Nursing Karolinska Institutet, Stockholm - Sweden

## ABSTRACT

**Purpose:** Performing venepuncture is one of the most routinely performed invasive procedures in nursing care. The aim of this study was to develop instruments for the assessment of nursing students' knowledge and skills when performing venepuncture and inserting a peripheral venous catheter.

**Methods:** Two instruments were developed using the following steps. 1) Assessment items of importance for the procedures (venepuncture 48 items and peripheral venous catheter 51 items) were collected from focus groups including nurses, lecturers and patients. 2) The number of items was reduced using a method based on the Delphi method. Experts (n=51) reviewed the instruments in two rounds. The revised versions included 31 items for venepuncture and 33 items for peripheral venous catheter insertion. 3) Usability tests were conducted by nurses who tested the instruments to confirm that items were possible to assess. 4) Inter-rater reliability was assessed by twelve lecturers who in pairs, but independently of each other, used the instruments to assess 50 nursing students.

**Results:** Proportion of agreement and Cohen's kappa coefficient were calculated for each item to determine inter-rater reliability. Among the tested items for both instruments, the median proportion of agreement was 1 (range 0.66-1) and the median kappa was 0.52 (range 0.22-1).

**Conclusions:** The instruments developed for assessing nursing students' knowledge and skills of venepuncture and peripheral venous catheter insertion showed satisfactory inter-rater reliability.

**Key words:** Assessment, Instrument, Knowledge, Nursing education, Skill

Accepted: January 19, 2013

## INTRODUCTION

Venepuncture and the insertion of peripheral venous catheters are common invasive procedures carried out in health care. In many countries, these tasks are performed by nurses. It is therefore essential that nursing students acquire the knowledge and skills necessary to perform these procedures safely and effectively. Furthermore, to confirm this, students must have their knowledge and skills assessed during the performance of these procedures. To date there is a lack of standardized instruments available to facilitate such assessments.

In accordance with the Bologna Declaration's overall aim of creating a European Higher Education Area, several changes in the nursing education system have taken place (1, 2). One such change is an emphasis on learning out-

comes which specify what the students are expected to have achieved after their training. Another change is a move from teacher-based education to a more student-based learning approach. The learning activities that students need to carry out during their training and the areas required to be assessed are based on these learning outcomes (3).

The aim of assessment is to assess whether or not learning outcomes have been attained and also to stimulate continued learning by identifying a student's strengths and weaknesses during the learning process. Assessments should include assessing relevant generic or subject-specific knowledge and skills. Within nursing education there is a long tradition of performing theoretical assessments to evaluate knowledge and understanding; however, in order to attain learning outcomes, the students' knowledge and skills during clinical practice also need to be assessed



(4-6). A limited number of methods and instruments for assessing nursing students in their clinical training have previously been developed. One example is the Assessment of Clinical Education form (AssCe) which aims to assess the general ability of students in applying and integrating aspects of cognitive, affective and psychomotor skills incorporating knowledge, skills, values and attitudes (7, 8). An example of a method for assessment of specific skills is the Objective Structured Clinical Examination (9, 10) which has been adopted as a tool to assess students' competence in a range of areas in medical as well as in nursing education programmes (11). Although tools exist, there is still a lack of validity- and reliability tested instruments for assessing specific clinical procedures.

There is a considerable risk of catheter-related complications and needle stick injuries associated with performing venepuncture and the insertion of peripheral venous catheters (12, 13). To identify and confirm that the skills of nursing students are up to standard and to increase patient safety, nursing students in most countries, including Sweden, receive theoretical knowledge on performing venepuncture and the insertion of peripheral venous catheters. They also receive practical training using, for example, a plastic mannequin arm prior to clinical practice periods (14, 15). During clinical practice, nursing students are supervised by preceptors. A preceptor is a staff nurse who instructs and guides students in a clinical setting. This means the clinical practice is supervised and assessed based on the preceptor's theoretical knowledge and clinical experience, items that may vary between preceptors (16). Some students have limited opportunities in a clinical setting to practice venepuncture and the insertion of peripheral venous catheters, and might therefore not receive sufficient training.

The procedure of venepuncture and the insertion of a peripheral venous catheter are very common tasks in the professional role of nurses in Sweden and other countries. This, together with the risks involved in these procedures, implies a need for a standardized assessment during basic education. Standardized assessment may also prove to be a safer and more reliable assessment of performance than the subjective assessment often conducted today. Therefore, the aim of this study was to develop and test instruments for assessing nursing students' knowledge and skills when performing venepuncture and inserting a peripheral venous catheter.

## MATERIALS AND METHODS

In this study, two instruments were developed to assess the procedures of venepuncture and inserting peripheral venous catheters. The instruments were developed using the following steps: collecting items for the instruments, item reduction, usability test and assessment of reliability.

### *Generation of items for the instruments*

To obtain information about possible items to be included in the assessment instruments, video films of nurses performing venepuncture and inserting peripheral venous catheters on patients were recorded. The nurses performed the procedures in accordance with local clinical guidelines at Karolinska University Hospital (17), which were based on national evidence-based clinical guidelines. Two situations were recorded, one involving venepuncture and one involving the insertion of peripheral venous catheters. Each film was approximately seven minutes in length.

Three focus groups were then created consisting of: former patients from patient associations (three women and one man), nursing students from a University College (six women and one man), and nurses from a University Hospital (four women). The recruitment of patients, nursing students and nurses was based on submission of interest in response to an advert. Each focus group interview commenced with participants watching the films. Participants were then instructed to make individual annotations on what they considered to be important aspects when performing venepuncture and inserting a peripheral venous catheter. A recorded discussion then took place during and after seeing the films a second time. Participants discussed what they considered to be important. One researcher (C. A.) led the discussion in each group and another researcher (B. K.) operated the recorder and took notes during the discussions. The discussions lasted between one and a half and two hours per group.

The data collected from the focus group interviews was read through several times to establish an overall impression of the participants' perceptions, and then categorized into assessment items. In total, 48 assessment items were identified for venepuncture and 51 for inserting peripheral venous catheters. Each item was thereafter sorted into one of several categories (Tab. I and II). This yielded an initial version of the two assessment instruments: assessment of venepuncture and assessment of peripheral venous catheter insertion.

### *Item reduction*

Assessment items were reduced in two rounds using a method based on the Delphi method which is a systematic interactive approach where independent, anonymous experts are used to explore divergence as well as gain consensus or a judgment among the experts on a specific topic (18-20).

Using a heterogeneous group of experts from diverse backgrounds with different perspectives on a problem may produce more reliable results than using a homogeneous group (21, 22). To guarantee a wide base of knowledge regarding the target area in this study, an expert group

**TABLE 1 - INTER-RATER RELIABILITY WHEN CLINICAL LECTURERS (ASSESSOR 1 AND 2) ASSESSED STUDENTS (N=50) WITH THE DEVELOPED INSTRUMENT ASSESSMENT OF VENEPUNCTURE WHEN PERFORMING VENEPUNCTURE (31 ITEMS)**

Assessment of Venepuncture		The item is carried out or not			Procedure is performed correctly or not			
Categories	Items	n	PA <sup>a</sup>	κ <sup>b</sup>	Prevalence%	PA <sup>a</sup>	κ <sup>b</sup>	Prevalence%
<b>Preparations prior to performing the procedure</b>		46	0.93	0.54	0.90	1		1
	1. Checks that indication exists for the planned procedure							
	2. Prepares all the equipment needed to perform the procedure	49	1		1	0.98		0.95
<b>Communication</b>								
	3. Presents him/herself to the patient	50	1		1	1		1
	4. Creates contact with the patient by keeping calm and making eye contact	49	1		0.97	1		1
<b>Identity check</b>								
	5. Checks patient's identity	48	0.98	0.66	0.58	1		0.97
	6. Labels the test tube/s with intended label before sampling	46	0.87		0.86	0.92	0.36	0.90
<b>Information and education before performing the procedure</b>								
	7. Asks about the patient's experience of undergoing venepuncture	45	0.93	0.73	0.82	1	1	0.82
	8. Informs the patient about how the procedure will be performed	39	0.87	0.66	0.69	1		1
	9. Informs the patient about the possibility of obtaining local anesthesia	41	0.83	0.67	0.43	0.95	0.64	0.90
<b>Environment</b>								
	10. Ensures that there is a good working environment with light and area/space for the equipment	32	1	1	0.75	1		0.92
	11. Ensures that the patient is sitting or lying comfortably	33	0.76	0.33	0.66	1		1
	12. Ensures having his/her own adequate working posture	34	0.76		0.76	1		0.96
<b>Hygiene</b>								
	13. Ensures that own hands and arms are free from hand jewellery or a watch	45	1	0.63	0.97	1		0.97
	14. Uses protective gown or plastic apron	47	0.94		0.87	1		0.97
	15. Disinfects hands before performing the procedure	47	0.98		0.93	0.97		0.95
	16. Uses gloves	50	1		1	1		1
<b>Perform Venepuncture</b>								
	17. Checks patient's veins	50	1	0.65	1	1		1
	18. Adds protection under the patient's arm	38	0.84		0.57	0.91	0.45	0.86
	19. Uses blood-pressure gauge or tourniquet (placed 5-10 cm above the puncture site, the cuff pumped up to approx. 40-60 mm Hg)	47	0.99		0.95	1		0.97
	20. Checks that the patient's arm is in an adequate position	40	0.90	0.29	0.87	1		1
	21. Disinfects the puncture site with an appropriate antiseptic (chlorhexidine, povidone iodine, an iodophor, or 70% alcohol)	44	1		0.97	1		0.97
	22. Allows the antiseptic on the insertion site to dry (according to the manufacturer's recommendation) before the skin is punctured	48	0.96		0.93	1		0.95
	23. Informs the patient that the skin will be punctured	49	0.96		0.93	1		1
	24. Punctures the blood vessel	46	1		1	1		1
	25. If blood-pressure gauge or tourniquet is used the tourniquet is released when the blood begins to flow into the stopper	42	0.93	0.53	0.88	0.93	0.78	0.75
	26. Turns the test tube gently or uses the automatic test-tube inverter	45	0.82	0.44	0.71	0.94	0.82	0.75
	27. Removes needle	50	1		1	1		0.94
	28. Presses the puncture site with gauze or a swab	49	1		1	0.96	0.48	0.93
	29. Places used supplies into intended container	50	1		1	1		0.98
	30. Disinfects hands	34	0.88	0.68	0.70	0.96		0.92
<b>Documentation</b>								
	31.* Documents performed venepuncture							

κ<sup>b</sup> Cohen's Kappa; PA<sup>a</sup> Proportion of Agreement.

Kappa was calculated when the agreed prevalence (yes/no) of the item was between 10% and 90%.

\* The item assessing documentation of performed procedures was excluded from the reliability tests because a documentation review was not possible to perform for logistic reasons.

**TABLE II - INTER-RATER RELIABILITY WHEN CLINICAL LECTURERS (ASSESSOR 1 AND 2) ASSESSED STUDENTS (N=50) WITH THE DEVELOPED INSTRUMENT ASSESSMENT OF PERIPHERAL VENOUS CATHETER INSERTION WHEN INSERTING A PERIPHERAL VENOUS CATHETER (33 ITEMS)**

Assessment of Peripheral Venous Catheter Insertion			The item is carried out or not		Procedure is performed correctly or not			
Categories	Items	n	PA <sup>A</sup>	κ <sup>B</sup>	Prevalence%	PA <sup>A</sup>	κ <sup>B</sup>	Prevalence%
Preparations prior to performing the procedure								
	1. Checks that indication exists for the planned procedure	48	0.93		0.91	1		1
	2. Prepares all the equipment needed to perform the procedure	48	1		0.97	0.97		0.95
Communication								
	3. Presents him/herself to the patient	50	1		1	1		1
	4. Creates contact with the patient by keeping calm and making eye contact	50	1		0.98	1		1
Identity check								
	5. Checks patient's identity	42	0.83	0.38	0.76	1		1
Information and education before performing the procedure								
	6. Asks about the patient's experience of receiving a peripheral venous catheter	46	0.93	0.64	0.86	1	1	0.80
	7. Informs the patient about how the procedure will be performed	49	0.98		0.91	1		0.97
	8. Informs the patient about the possibility of obtaining local anesthesia	41	0.76	0.50	0.51	0.87	0.36	0.82
Environment								
	9. Ensures that there is a good working environment with light and area/space for the equipment	36	1	1	0.70	1		0.93
	10. Ensures that the patient is sitting or lying comfortably	35	0.66	0.24	0.54	1		1
	11. Ensures having his/her own adequate working posture	36	1	1	0.88	1		0.96
Hygiene								
	12. Ensures that own hands and arms are free from hand jewellery or a watch	47	1	0.56	0.97	1		0.95
	13. Uses protective gown or plastic apron	43	0.91	0.78	0.90	1		1
	14. Disinfects hands before performing the procedure	47	0.96		0.87	1		0.97
	15. Uses gloves	49	1		1	1		1
Inserting a Peripheral Venous Catheter								
	16. Checks patient's veins	50	1		1	1		1
	17. Adds protection under the patient's arm	46	0.89	0.69	0.71	0.97		0.94
	18. Uses blood-pressure gauge or tourniquet (placed 5-10 cm above the puncture site, the cuff pumped up to approx. 40-60 mm Hg)	45	0.91	0.45	0.86	1		0.92
	19. Checks that the patient's arm is in an adequate position	41	0.98		0.95	1		0.97
	20. Disinfects the puncture site with an appropriate antiseptic (chlorhexidine, povidone iodine, an iodophor, or 70% alcohol)	48	1		0.97	1		0.95
	21. Allows the antiseptic on the insertion site to dry (according to the manufacturer's recommendation) before the skin is punctured	48	0.98		0.93	0.93	0.54	0.88
	22. Informs the patient that the skin will be punctured	47	0.89		0.89	1		1
	23. Punctures the blood vessel	49	1	0.45	0.97	1		1
	24. If blood-pressure gauge or tourniquet is used the tourniquet is released when the blood begins to flow into the stopper	43	0.79		0.65	0.90	0.76	0.67
	25. Keeps the steel needle still and inserts the catheter into the blood vessel	43	1		1	0.91	0.47	0.86
	26. Places the steel needle into intended container	46	0.96		0.95	0.91	0.55	0.84
	27. Flushes with NaCl 9 mg/mL to verify that the catheter is located in the blood vessel	49	0.98		0.95	0.80	0.33	0.83
	28. Secures the peripheral venous catheter by placing a dressing over the insertion site	50	1		1	0.94	0.55	0.90
	29. Places used supplies into intended container	47	1		0.97	0.98		0.93
	30. Disinfects hands	30	0.77	0.22	0.70	1		0.90
Information and education after the procedure								
	31. Informs the patient about management of peripheral venous catheter	44	0.98		0.95			0.97
	32. Informs the patient about possible complications related to the peripheral venous catheter (e.g. pain, erythema, induration)	46	1		0.95	1		0.97
Documentation								
	33.* Documents insertion of peripheral venous catheter							

κ<sup>b</sup> Cohen's Kappa; PA<sup>a</sup> Proportion of Agreement.

Kappa was calculated when the agreed prevalence (yes/no) of the item was between 10% and 90%.

\* The item assessing documentation of performed procedures was excluded from the reliability tests because a documentation review was not possible to perform for logistic reasons.

consisting of nurses, lecturers and nurses with a Doctoral degree was formed to assess the suggested assessment items in the two assessment instruments (22). A key question in any Delphi study is what percentage agreement a researcher would accept as synonymous with consensus (23). There is no recognized guideline on an appropriate level of consensus. Because items in this study were generated both from guidelines and focus groups a high agreement, i.e. 90%, was estimated to be the minimal cut-off level in the second round of this study.

An inquiry letter seeking nurses interested in taking part in the study as experts was sent to ten head nurses at two hospitals. The inclusion criteria for the nurses was that they have a bachelor's degree in nursing, had been clinically active as a nurse for the last five years, and had had daily experience of supervising students performing venepuncture and inserting peripheral venous catheters. In total, ten nurses were willing to participate. Headmasters at the 25 University Colleges with Nursing Education in Sweden were asked in a letter to recommend one or two lecturers or nurses with a Doctoral degree to participate as experts. Inclusion criteria for participation were that the lecturers had clinical experience of performing venepuncture and inserting peripheral venous catheters within the last year and the nurses with a Doctoral degree should have had experience of clinical nursing research or an interest in clinical education concerning venepuncture and inserting peripheral venous catheters.

Of the 25 University Colleges, 19 agreed to take part giving a total of 41 experts (lecturers  $n=31$  and nurses with a Doctoral degree  $n=10$ ).

### *Round 1*

The initial versions of the instruments Assessment of Venepuncture and Assessment of Peripheral Venous Catheter Insertion were sent by mail to all participating experts ( $n=51$ ) with an introduction letter. The experts were asked to assess the relevance of each proposed assessment item in the instruments (Assessment of Venepuncture; 48 items and Assessment of Peripheral Venous Catheter Insertion; 51 items). They were also asked to make comments about word choice, tenses and content. Furthermore they were asked to answer the question: Do you consider that the following assessment item should be included in the instrument, with one of the following alternatives: No absolutely not, No doubtful, Yes maybe and Yes absolutely. After sending out one reminder letter, 76% and 80% of the experts responded on the instruments Assessment of Venepuncture and Assessment of Peripheral Venous Catheter Insertion, respectively. The response alternatives were given scores as follows: No, absolutely not (one point), No, doubtful (two points), Yes, maybe (three points) and Yes, absolutely (four points). Most experts (98%) were of the opinion that all suggested items should be included (they

scored yes, absolutely). The mean values for the assessment items in the Assessment of Venepuncture instrument ranged from 2.7-4.0 and in the Assessment of Peripheral Venous Catheter Insertion instrument from 2.8-4.0. Items with a mean value of less than three were excluded, which led to two items being excluded, one in each instrument. Written comments were taken into consideration and incorporated into the instruments.

Items considered by the experts as having the same meaning or similar content also led to a reduction of items (Assessment of Venepuncture  $n=14$  and Assessment of Peripheral Venous Catheter Insertion  $n=14$ ). A summary based on the results from Round 1 and a revised version of the instruments now including 33 Assessment of Venepuncture and 36 Assessment of Peripheral Venous Catheter Insertion assessment items were then sent to the experts for Round 2.

### *Round 2*

In the second round, the experts were asked their opinion regarding whether each assessment item should be kept or excluded. If they suggested exclusion they were asked to explain why. The response rate in round two for the Assessment of Venepuncture and Assessment of Peripheral Venous Catheter Insertion instrument was 80% and 78%, respectively. The number of experts agreeing that each item should remain ranged from 85% to 100% for the Assessment of Venepuncture instrument and 75% to 100% for the Assessment of Peripheral Venous Catheter Insertion instrument. Items with an agreement rate lower than 90% were considered for exclusion, leading to two items in the Assessment of Venepuncture instrument and three items in the Assessment of Peripheral Venous Catheter Insertion instrument being removed. In addition to this, two items in the Assessment of Venepuncture instrument and three items in the Assessment of Peripheral Venous Catheter Insertion instrument were slightly modified based on comments made by the experts.

After round two, the research group produced response options to the instruments. First, each item had to be assessed based on whether or not the item involved the student carrying out a task (yes or no). Secondly, if the item involved the student carrying out a task, it needed to be assessed according to whether or not the procedure was carried out correctly (yes or no).

### *Usability test*

The versions of the instruments with 31 and 33 items (Tab. I and II) were further tested to establish whether the order of items was possible to follow and assess. Six nurses from two hospitals tested the instruments on 18 nursing students in their third semester of study (of a six semester programme). Students performed venepuncture

(n=10) and inserted a peripheral venous catheter (n=8) on patients during their clinical practice. The nurses were given written information on how the instruments should be used and assessed. The nurses observed the students during the procedures and marked with an X the response option that best described the student's performance. Assessment of venepuncture took 5-7 minutes and assessment of inserting peripheral venous catheters took 12-15 minutes. All six nurses who performed the assessments found the instruments easy to follow.

### *Assessment of reliability*

The instruments were thereafter assessed for inter-rater reliability by clinical lecturers (n=12) who in pairs, but independently of each other, observed and assessed nursing students (women n=38 and men n=12) performing venepuncture and inserting a peripheral venous catheter.

The items assessing documentation of performed procedures (Tab. I; Assessment of Venepuncture; Number 31 and Tab. II; Assessment of Peripheral Venous Catheter Insertion; Number 33) were excluded from the reliability tests because a documentation review was not possible to perform because of logistic reasons. Assessments were carried out using volunteers (n=10) as patients. Clinical lecturers were given verbal and written information about the instruments and instructions on how the assessment should be carried out.

The students included were in their third semester of study and had completed eight weeks of clinical practice at a University Hospital. Prior to their clinical practice, the students were instructed both theoretically and practically by clinical lecturers on performing venepuncture and inserting peripheral venous catheters. In addition to training on actual patients with supervision from preceptors during the clinical practice, students had the opportunity to self-train at a "Clinical Skills and Simulation Center". Students gave their written informed consent before taking part in the study.

The assessments were performed over a four-day period at a Clinical Skills and Simulation Center at a University Hospital. When the student entered the room they were instructed to inform the patient about the procedure of venepuncture and insertion of a peripheral venous catheter. The procedures were thereafter carried out by the student on an arm mannequin placed beside the patient. Necessary equipment was placed in each room. Two clinical lecturers (assessor 1 and 2) observed the procedure and assessed the student by filling in the instruments.

### *Ethical considerations*

This study was reviewed by the Regional Ethics Committee in Stockholm. All included participants, patients, nurses, nursing students and lecturers participated volun-

tarily and were given verbal and written information about the aim of the study and procedures. The nursing students who were observed and assessed when they performed venepuncture and inserted a peripheral venous catheter signed a written informed consent before enrolment.

### *Data analysis of reliability*

Proportional agreement and Cohen's kappa coefficient are statistical measures that can be used for determination of agreement between assessments among raters (inter-rater reliability) when categorical data are collected. The advantage of kappa is that it adjusts the observed proportional agreement to take account of the amount of agreement which would be expected by chance. The proportion of agreement and Cohen's unweighted kappa (24) were calculated for each item in both instruments in order to evaluate agreement regarding if the item was carried out or not, and if the procedure was carried out correctly or not (Tab. I and II).

The equation for Cohen's kappa coefficient (25) is:

$$\text{Kappa} = \frac{p - pe}{1 - pe}$$

where  $p$  is the relative observed agreement among raters, and  $pe$  the hypothetical probability of chance agreement. The kappa value ranges between -1 and +1. A value equal to +1 suggests perfect agreement between the raters, whereas -1 means perfect disagreement. A kappa of 0 implies no agreement beyond chance (26).

The following ranges were applied to interpret the magnitude of Cohen's kappa obtained;  $\leq 0$  = poor, 0.01-0.20 = slight, 0.21-0.40 = fair, 0.41-0.60 = moderate, 0.61-0.80 = substantial, and 0.81-1 = almost perfect (27). Low, invalid kappa values may arise because of either low or high prevalence of the assessed item although a high proportion of agreement (28, 29). Consequently, for inter-rater reliability, kappa was calculated when the agreed prevalence for the response alternatives (procedure carried out and performed correctly) was between 10% and 90% (=proportion of responses) (28). Negative kappa values are not presented. Data were analyzed using the statistical software IBM SPSS Statistics version 20 (SPSS Inc, Chicago, IL, USA).

## **RESULTS**

The inter-rater reliability results represented by calculated values of proportion of agreement and Cohen's kappa are reported in Tables I and II. When analyzing the data, it appeared that not all students were assessed for all items by both of the assessors. The median number of students who were individually assessed by both assessors per item was 46 (range 32-50) in the Assessment of



Venepuncture instrument (Tab. I) and 46 (range 30-50) in the Assessment of Peripheral Venous Catheter Insertion instrument (Tab. II).

### *Assessment of Venepuncture Instrument*

The proportion of agreement values regarding whether or not the student carried out a procedure for the item ranged between 0.76-1 with a median of 0.98 in the Assessment of Venepuncture instrument (30 items tested). For 15 items, the agreed prevalence exceeded 90%, kappa was thus calculated for the remaining 15 items. Kappa ranged from 0.29-1 with a median of 0.65. In addition, two items generated negative kappa values. For 85% of items, kappa ranged between moderate and almost perfect (0.44-1): moderate (three items), substantial (seven items), almost perfect (one item). Two items were found in the fair range (Tab. I; Number 11 and 20).

Agreement regarding whether or not the procedure was carried out correctly showed the following results; proportion of agreement ranged from 0.91-1 with a median of 1 and kappa ranged from 0.36-1 with a median of 0.64. Kappa ranged between moderate and almost perfect (0.45-1): moderate (two items), substantial (two items), almost perfect (two items). One item was found in the fair range (Tab. I; Number 6).

### *Assessment of Peripheral Venous Catheter Insertion Instrument*

The proportion of agreement regarding whether or not the student carried out a procedure for the item in the Assessment of Peripheral Venous Catheter Insertion instrument (32 items tested) ranged from 0.66-1 with a median of 0.98. Kappa was calculated for 13 items and ranged from 0.22-1 with a median of 0.53, with one negative kappa-value. For 75% of the included items in the instrument, kappa ranged between moderate and almost perfect (0.41-1): moderate (four items), substantial (three items), almost perfect (two items). Three items were found in the fair range (Tab. II; Number 5, 10 and 30).

The proportion of agreement regarding whether or not the procedure was carried out correctly ranged from 0.80-1 with a median of 1. The corresponding kappa ranged from 0.33-1 with a median of 0.55. Kappa ranged between moderate and almost perfect (0.41-1): moderate (four items), substantial (one item), almost perfect (one item). Two items were found in the fair range (Tab. II; Number 8 and 27).

## **DISCUSSION**

The test results of the two instruments, Assessment of Venepuncture and Assessment of Peripheral Venous Cath-

eter Insertion, indicate that they are reliable in assessing students' knowledge and skills during the procedures venepuncture and inserting a peripheral venous catheter. Most items in the instruments demonstrated substantial to almost perfect agreement. This might be accounted for by the combined methods used to develop the instruments.

The focus groups used to generate items for the instruments, with included nurses, students as well as patients, gave a broad variation of important aspects when performing venepuncture. The patients' participation gave an important contribution concerning the subjective experience of undergoing these procedures. The mix of individuals and the variety of perspectives may therefore have enhanced the content validity. Patient participation in education and training is common in many nursing programmes (30). However, the involvement of patients in the development of pedagogic methods is still highly unusual (31, 32).

The instruments were finalized using a method based on the Delphi method, which was compiled in two rounds. Two or three rounds are most common when applying this method (8, 20, 33). Interestingly, most of the experts thought that all items should be strictly maintained. The reason behind such a high level of agreement might be that this step in the process of developing the instruments was preceded by the broad variation in opinions of the focus groups. The usability test further supported the claim that the instruments were easy to use and acceptable regarding time consumption, which could also further support the content validity of items.

For the assessment of reliability, the pairs of clinical lecturers could agree or not agree on whether the student carried out the assessment items and whether the procedure was performed correctly. In general, the assessors agreed to a very large extent, reflected by a high proportion of agreement and kappa values, on most items in both instruments, which indicates satisfactory reliability. However, the items included in the category "Environment" showed a lower response rate, i.e. not all students were assessed for all items by both of the assessors. This could be because of assessors finding it difficult to assess whether the students met the criteria regarding environment, as the students had limited possibility to influence this e.g. the patient's comfort (Tab. I; Assessment of Venepuncture; Number 11 and Tab. II; Assessment of Peripheral Venous Catheter Insertion; Number 10), or choose their own appropriate working posture (Tab. I; Assessment of Venepuncture; Number 12 and Tab. II; Assessment of Peripheral Venous Catheter Insertion; Number 11). The tests were carried out at a Clinical Skills and Simulation Center where the facilities were standardized. The small rooms used were furnished with an examination table which was not easy to move, and a light which was not possible to adjust. This may also explain the lower kappa value in the item regarding whether the student checked that the patients arm was in a suitable position (Tab. I; Assessment

of Venepuncture; Number 20 and Assessment of Peripheral Venous Catheter Insertion; Number 19). Increased reliability for assessment items relating to the environment would most likely have been obtained if the tests had been performed on actual patients in a hospital ward. In this study, this was not possible because of logistic reasons.

Although lower reliability and response rates were found regarding items relating to the "Environment", we see no reason to exclude these items as the environment was viewed as an important aspect by both participants in the focus groups and the experts.

Confirming a patient's identity (Tab. I; Assessment of Venepuncture; Number 5 and Tab. II; Assessment of Peripheral Venous Catheter Insertion; Number 5) before venepuncture or inserting a peripheral venous catheter is an obligatory task (12, 34, 35). This item's response rate and kappa value was lower for Assessment of Venepuncture than for Assessment of Peripheral Venous Catheter Insertion. A possible explanation for this is that the two procedures were performed consecutively. Students may have confirmed patient identity before the first procedure, and therefore thought it unnecessary to confirm identity again before inserting the peripheral venous catheter. To be able to make a correct assessment here, students need to be informed of the importance of accurate patient identification prior to each procedure (36).

Although the instruments have been developed during several steps there is a small number of limitations that needs to be addressed. Firstly, the kappa values could not be calculated for all items because several items had a high prevalence. However, the percentage of agreements for these items were high indicating satisfactory reliability. Secondly, test-retest reliability for the instruments has not been assessed. Test-retest reliability gives an indication of the stability of an instrument over time, by estimating the correlation coefficient from a test carried out on two separate occasions on the same group. Such reliability results could be of value, for example in situations where the same teacher needs to reassess a student who previously failed the assessment.

The results indicate that the instruments developed can be used for the assessment of students' knowledge and skills when performing venepuncture and inserting a peripheral venous catheter. Standardization may increase

assessment reliability. Teachers/examiners using the instruments should, however, take into consideration that a limited number of items may be difficult to assess because of the environment the student is assessed in, e.g. a Clinical Skills and Simulation Center where the interior often cannot be changed, or another environment. If a single item is impossible to assess, it can still be assessed in an overall manner and be discussed with the student in connection with the assessment.

## CONCLUSIONS

This study has shown that the two developed instruments Assessment of Venepuncture and Assessment of Peripheral Venous Catheter Insertion can be used in a standardized way to assess nursing students' knowledge and skills when performing venepuncture and inserting a peripheral venous catheter. According to the results obtained, both instruments show satisfactory reliability, with the exception of a small number of items assessing environmental aspects. The developed instruments can also be useful for clinical nurses as a support in their supervision of students; students can also use the instruments for training purposes, and they may increase patient safety in the long-term.

## ACKNOWLEDGEMENTS

*We would like to thank all the nursing students, lecturers, patients, experts, RNs and volunteers involved in the development of the instruments Assessment of Venepuncture and Assessment of Peripheral Venous Catheter Insertion. We would also like to thank Elisabeth Berg for statistical support.*

**Financial support:** This study was supported by ALF medicine funding from Stockholm County Council and Karolinska Institutet.  
**Conflict of interest:** None to declare.

Address for correspondence:  
Catharina Ahlin  
PhD student, Lecturer  
The Red Cross University College  
P.O. 55676  
SE-102 15 Sweden  
catharina.ahlin@rkh.se

## REFERENCES

1. Spitzer A, Perrenoud B. Reforms in nursing education across Western Europe: from agenda to practice. *J Prof Nurs.* 2006a; 22(3):150-161.
2. Ohlén J, Furåker C, Jakobsson E, Bergh I, Hermansson E. Impact of the Bologna process in Bachelor nursing programmes: The Swedish case. *Nurse Educ Today.* 2011; 31(2):122-128.
3. Spitzer A, Perrenoud B. Reforms in nursing education across Western Europe: implementation processes and current status. *J Prof Nurs.* 2006b;22(3):162-171.
4. Jerlock M, Falk K, Severinsson E. Academic nursing education guidelines: tool for bridging the gap between

- theory, research and practice. *Nurs Health Sci.* 2003;5(3): 219-228.
5. Ahlin C, Klang-Söderkvist B, Brundin S, Hellström B, Pettersson K, Johansson E. Implementation of a written protocol for management of central venous access devices: a theoretical and practical education, including bedside examinations. *J Infus Nurs.* 2006;29(5):253-259, quiz 294-296.
6. Collins M, Phillips S, Dougherty L, de Verteuil A, Morris W. A structured learning programme for venepuncture and cannulation. *Nurs Stand.* 2006;20(26):34-40.
7. Löfmark A, Thorell-Ekstrand I. Evaluation by nurses and students of a new assessment form for clinical nursing education. *Scand J Caring Sci.* 2000;14(2):89-96.
8. Löfmark A, Thorell-Ekstrand I. An assessment form for clinical nursing education: a Delphi study. *J Adv Nurs.* 2004;48(3):291-298.
9. Harden RM, Gleeson FA. Assessment of clinical competence using an objective structured clinical examination (OSCE). *Med Educ.* 1979;13(1):39-54.
10. Nulty DD, Mitchell ML, Jeffrey CA, Henderson A, Groves M. Best Practice Guidelines for use of OSCEs: Maximising value for student learning. *Nurse Educ Today.* 2011; 31(2):145-151.
11. Barratt J. A focus group study of the use of video-recorded simulated objective structured clinical examinations in nurse practitioner education. *Nurse Educ Pract.* 2010; 10(3):170-175.
12. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). (Appendix 1). Guidelines for the prevention of Intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis.* 2011;52(9): 1087-1099.
13. Yao WX, Yang B, Yao C, et al. Needlestick injuries among nursing students in China. *Nurse Educ Today.* 2010; 30(5):435-437.
14. Engum SA, Jeffries P, Fisher L. Intravenous catheter training system: computer-based education versus traditional learning methods. *Am J Surg.* 2003;186(1):67-74.
15. Ahuja J. Evaluating the learning experience of non medical prescribing students with their designated medical practitioners in their period of learning in practice: results of a survey. *Nurse Educ Today.* 2009;29(8):879-885.
16. Andrews GJ, Brodie DA, Andrews JP, et al. Professional roles and communications in clinical placements: a qualitative study of nursing students' perceptions and some models for practice. *Int J Nurs Stud.* 2006;43(7): 861-874.
17. Handhavande av perifer venkateter. Handboken för kliniska riktlinjer. 2009. Karolinska University Hospital. Stockholm Sweden.
18. Goodman CM. The Delphi technique: a critique. *J Adv Nurs.* 1987;12(6):729-734.
19. McKenna HP. The Delphi technique: a worthwhile research approach for nursing? *J Adv Nurs.* 1994;19(6):1221-1225.
20. Chang AM, Gardner GE, Duffield C, Ramis M-A. A Delphi study to validate an advanced practice nursing tool. *J Adv Nurs.* 2010;66(10):2320-2330.
21. Keeney S, Hasson F, McKenna HP. A critical review of the Delphi technique as a research methodology for nursing. *Int J Nurs Stud.* 2001;38(2):195-200.
22. Powell C. The Delphi technique: myths and realities. *J Adv Nurs.* 2003;41(4):376-382.
23. Keeney S, Hasson F, McKenna H. Consulting the oracle: ten lessons from using the Delphi technique in nursing research. *J Adv Nurs.* 2006;53(2):205-212.
24. Sim J, Wright CC. The kappa statistic in reliability studies: use, interpretation, and sample size requirements. *Phys Ther.* 2005;85(3):257-268.
25. Cohen J. A coefficient of agreement for nominal scales. *Educ Psychol Meas.* 1960;20(1):37-46.
26. Viera AJ, Garrett JM. Understanding interobserver agreement: the kappa statistic. *Fam Med.* 2005;37(5):360-363.
27. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics.* 1977;33(1):159-174.
28. Feinstein AR, Cicchetti DV. High agreement but low kappa: I. The problems of two paradoxes. *J Clin Epidemiol* 1090;43: (6)543-549.
29. Cicchetti DV, Feinstein AR. High agreement but low kappa: II. Resolving the paradoxes. *J Clin Epidemiol.* 1990; 43(6):551-558.
30. Towle A, Bainbridge L, Godolphin W, et al. Active patient involvement in the education of health professionals. *Med Educ.* 2010;44(1):64-74.
31. Le Var RMH. Patient involvement in education for enhanced quality of care. *Int Nurs Rev.* 2002;49(4):219-225.
32. Jha V, Quinton ND, Bekker HL, Roberts TE. Strategies and interventions for the involvement of real patients in medical education: a systematic review. *Med Educ.* 2009;43(1): 10-20.
33. MacNeela P, Morris R, Scott A, Treacy MP, Hyde A. Seen as core: a Delphi consensus study of essential elements of mental health nursing care in Ireland. *Arch Psychiatr Nurs.* 2010;24(5):339-348.
34. Ahlqvist M, Bogren A, Hagman S, et al. Handling of peripheral intravenous cannulae: effects of evidence-based clinical guidelines. *J Clin Nurs.* 2006;15(11):1354-1361.
35. Johansson ME, Pilhammar E, Khalaf A, Willman A. Registered nurses' adherence to clinical guidelines regarding peripheral venous catheters: a structured observational study. *Worldviews Evid Based Nurs.* 2008;5(3):148-159.
36. Kelly T, Roper C, Elsom S, Gaskin C. Identifying the 'right patient': nurse and consumer perspectives on verifying patient identity during medication administration. *Int J Ment Health Nurs.* 2011;20(5):371-379.









# **Assessing nursing students' knowledge and skills in performing venipuncture and insertion of peripheral venous catheter**

Ahlin C<sup>1,2</sup>, Löfmark A<sup>3,5</sup>, Klang-Söderkvist B<sup>4</sup>, Björkholm M<sup>1</sup>, Johansson E<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Department of Medicine, Karolinska Institutet, Karolinska University Hospital Solna, Stockholm, Sweden

<sup>2</sup>Red Cross University College, Stockholm -Sweden

<sup>3</sup>Faculty of Health and Occupational Studies, Department of Health and Caring Sciences, University of Gävle - Sweden

<sup>4</sup>Department of Neurobiology, Care Sciences and Society, Karolinska Institutet, Stockholm - Sweden

<sup>5</sup>Stord/Haugesund University College, Department of Health Sciences, Haugesund - Norway

**Financial support:** The authors would like to thank The Red Cross University College and grants from the regional agreement on medical training and clinical research (ALF) between Stockholm County Council and Karolinska Institutet, and the Adolf H Lundin Charitable Foundation for their support.

**Conflict of interest:** None to declare.

## **Corresponding author:**

Catharina Ahlin

RN, MScN, PhD student, Lecturer

The Swedish Red Cross University College

P.O. 55676

SE-102 15 Sweden

Telephone + 46-8-587 516 05

E-mail: [catharina.ahlin@rkh.se](mailto:catharina.ahlin@rkh.se)

## **Abstract**

**Background;** Venipuncture (VP) and insertion of peripheral venous catheters (PVC) are common tasks for registered nurses and training of these procedures are undertaken in nursing programs.

However, determination of evidence of nursing students' knowledge and skills in clinical performances in general and VP and PVC in specific is limited.

**Objectives;** the main aim of this study is to assess nursing students' knowledge and skills when performing VP and inserting a PVC. We also analyzed potential associations between the level of knowledge and skills, self-training, self-efficacy and demographic characteristics.

**Design;** descriptive design was used.

**Setting;** the study was performed 2009-2010 at a University College in Sweden during a nine-week clinical course in the third semester of the nursing education.

**Participants;** all students in the three consecutive groups (n= 209) were included.

**Methods;** day 1 of the clinical course students filled in questionnaires concerning perceived self-efficacy and demographic characteristics, before they got instructor-led demonstrations of the procedures. At the end of the course the students were assessed through two instruments,

Assessment of Venipuncture (AssessVP) and Assessment of insertion of a PVC (AssessPVC) when performing these procedures at a Clinical Skills and Simulation Centre. One class also filled in self-training episodes during the course.

**Results;** most students carried out a majority of the steps under study in a correct way. Information and education areas were the ones with the lowest performances. Significant correlations between self-training and correct performance were observed in the group of the students that had registered self-training. No associations between demographic characteristics and correct performances were found

Conclusions; the use of valid instruments as AssessVP and AssessPVC makes it possible to evaluate if nursing students have the desired knowledge and skills in VP and insertion of a PVC, which are two very common procedures in the nurses' professional work.

**Keywords;** Nursing students, Nursing education, Assessment, Knowledge, Skill, Venipuncture, Peripheral venous catheter.

## **Introduction**

The procedures of venipuncture (VP) and insertion of a peripheral venous catheter (PVC) are carried out in most health care settings and are, in Sweden, performed by registered nurses. To carry out these procedures, according to evidence-based guidelines, adequate knowledge and skills are required to prevent complications and guarantee patient safety (O'Grady et al., 2011). To achieve the required/adequate level of competence, students need to practice these procedures as well as to be assessed during their education. However, published objective standpoints of what knowledge and skills nursing students have in executing these tasks are to our knowledge limited.

## **Background**

The requirements of nursing education programs in Sweden, as well as internationally, include both academic and clinical skills. Academic skills emphasize abilities as critical thinking and a scientific approach. Examples of clinical skills are the ability to identify patients' need of care, a professional approach in the communication with patients and practical technical skills (Higher Education Act, 1992; Higher Education Ordinance, 1993; Bjørk, 1997; Danbjørg and Birkelund, 2011). The basis for learning in higher education is constructive alignment, a concept coined by John Biggs (Biggs, 1999). This concept implies that learning activities and assessments should be aligned with the learning outcomes in the curriculum. The concept also dictates that students construct their own learning, including taking responsibility for one's own learning. The teacher's role is to create a learning environment that enhances students' motivation to learn, and to create assessments that mirror the learning outcomes and that allows students to demonstrate the learning outcomes (Biggs, 1999; Biggs and Tang, 2007).

Assessments are used to evaluate where the students are in their learning process but also to ensure that students have the required knowledge and skills according to learning outcomes in their clinical

as well as theoretical education. Students' clinical knowledge and skills can be assessed as a part of a course or an entire course, or as a final assessment of the entire nursing program. A systematic review by Wu et al., (2014) shows that the clinical assessment process has similarities in different countries, such as collaboration between educational institutions and the professional field and giving constructive feedback to students. The authors refer to the discussion of who should carry out the clinical assessment, and point at risks that preceptors can be familiar with the student and the socialization process may bias the assessment, while lecturers can be referred to snapshots of observations. Therefore valid assessment tools are needed. One common method for assessments within clinical education is Objective Structured Clinical Examinations (OSCE) (Baid, 2011; Cant et al., 2013) comprising checklists rated by trained observers. OSCE is a performance-based examination in which students are observed while they demonstrate a multitude of clinical behaviors (McWilliams and Botwinski, 2012). OSCE is often performed at Clinical Skills and Simulation Centers at hospitals or universities equipped with simulator training.

Performing VP or inserting a PVC for administration of e.g. fluid, nutrition and medications are very common tasks in the health care. Patients that undergo VP and insertion of a PVC can often perceive considerable procedure-related pain and anxiety (Speirs et al., 2001), they can also be affected by complications such as bleeding, hematoma infections, thrombophlebitis and infiltration (Tagalakis et al., 2002; O'Grady et al., 2011). Except for different patient related factors accounting for PVC-related complications, insufficient knowledge of PVC management could also be a reason (Cicolini et al., 2013). However, the literature regarding registered nurses' knowledge of VP and PVC insertions is limited. Cicolini et al. (2013) call attention to the risk of knowledge deficits. Improvements of the nursing education have been suggested, where assessment of performance? Of procedures is one key factor. The clinical education therefore provides opportunities to practice and then assess the students' abilities.



Several factors may have a bearing on nursing students' academic success in terms of completing specific courses or the nursing program as a whole. Two recent systematic reviews show that nursing students' achievements in nursing education seem to be influenced by age and sex (Pitt et al., 2012; Dante et al., 2013). Personal features, for example self-efficacy, i.e. students' belief in their own ability to complete tasks and reach goals have also shown to be related to better outcomes in education (Pitt 2012). Furthermore, students being taught in another language than their mother tongue, those who take care of family members (e.g. children or sick parents) or those who are working extra during the education have in general shown to be less successful in their study results (Dante et al., 2013). However, there is a lack of studies that scrutinize the impact different demographic factors on the clinical performance (Pitt et al., 2012). Deeper knowledge about predictors for clinical performance is clearly needed in order to improve the support of individual students to reach the required clinical learning objectives.

The main aim of this study is to assess nursing students' knowledge and skills regarding performing VP and inserting a PVC. An additional aim is to investigate possible associations between students' level of knowledge and skills in these procedures and self-training, self-efficacy and demographic characteristics.

## **Material and methods**

This study has a descriptive design with data from the lecturers' assessment of nursing students' knowledge and skills when performing VP and inserting a PVC and data from questionnaires that were distributed to the students.

## **Context**

This study was carried out at a University College in Sweden, in the course Medical Surgical Nursing Care, during the third semester (the second year) of the students' nursing education. The course includes one week of theory and eight weeks of clinical practice (Figure 1).

## **Participants**

Three student groups were consecutively included between 2009 and 2010 ( $n = 209$ ). The large majority of students were female ( $n=177$ , 84 %) and the median age of the participants was 26 years (range 19-54 years; Table 1).

## **Instruments**

### *Assessment instruments*

To assess students' knowledge and skills, two previously developed and tested instruments; Assessment of Venipuncture (AssessVP) and Assessment of (AssessPVC) were used (Ahlin et al., 2013) (Table 2). The AssessVP includes 31 assessment steps and AssessPVC includes 33 steps, which are sorted under the following headings 1) Preparations prior to performing the procedure, 2) Communication, 3) Identity check, 4) Information and education before performing the procedure, 5) Environment, 6) Hygiene, 7) Performing VP or inserting a PVC and Documentation (Table 2). AssessPVC also contained Information and education after the procedure (Table 2). In the assessments, each step measures whether the student carries out the step (yes or no) and whether the step is performed correctly (yes or no). Both instruments have a proven satisfactory inter-rater reliability (Ahlin et al., 2013). One step, number 31 in AssessVP and number 33 in AssessPVC, assessing documentation of performed procedures was not used in this study.

The total score for AssessVP and AssessPVC was summarized for each student by counting the number of steps that were carried out and performed correctly for each instrument. The scores for AssessVP range from 0 to 30 and for AssessPVC from 0 to 32.

### *Registration form of self-training*

A group of 51 students (one class) recorded occasions of self-training on patients and/or on a plastic mannequin arm during the clinical practice (before the assessment).

### *Self-Efficacy Scale*

Self-efficacy was measured by the Swedish version of the General Self-Efficacy Scale originally developed by Schwarzer and Jerusalem (1995). The scale includes ten items (e.g. No 1, “I can always manage to solve difficult problems if I try hard enough” and No 10, “No matter what comes my way. I am usually able to handle it”) and rating is done on a four-point Likert scale (ranging from “not at all true” to “exactly true”). The Swedish version of General Self-Efficacy Scale has revealed one single latent factor and high internal consistency (Löve et al., 2012). Means were calculated as the sum of all answers divided by the total number of items. The range was from 1 to 4 points. A higher score indicates higher level of self-efficacy.

### *Demographic characteristics questionnaire*

A questionnaire including items about demographic characteristics; age, sex, having children, extent of study allowances, working extra in addition to studying and external funding was used (Table 1).

## Procedures

The students answered the two questionnaires (General Self-Efficacy Scale and demographic characteristics) on the first day during the introduction week of the course Medical Surgical Nursing Care. In the model used in this university college the participating students are offered 60 minutes instructor-led demonstration and training of VP and insertion of PVC on arm mannequins at a Clinical Skills and Simulation Centre during the first week of theory. The demonstrations are performed by a lecturer, familiar with the assessment instruments, in groups of about six students according to national guidelines (<http://www.vardhandboken.se>). Thereafter the students had the opportunity to engage in self-training on arm mannequins at the Clinical Skills and Simulation Centre and also to practice the two procedures on real patients under supervision of their preceptor during their clinical practice (8 weeks) (Figure 1). The registration form of students' self-training was also distributed during the introduction day and was submitted after completing clinical practice. The students themselves were responsible for the registration of their self-training sessions.

The assessments of the students were carried out in the last week of the students' 8-week practice at the Clinical Skills and Simulation Centre in a standard patient room (beds, tables). The students were assessed when carrying out the procedures VP and insertion of a PVC on an arm mannequin placed in a bed beside a standardized patient. Necessary equipment was stored in the room. Each student had 40 minutes at his/her disposal for carrying out the procedures and the assessment included dressing up in hospital clothing. The lecturers observed the performances and assessed the student by filling in the instruments AssessVP and AssessPVC. After completing the procedures the students got feedback on the performance by the lecturers.

## **Data analysis**

Descriptive statistics were used, such as frequencies, percentages, means/standard deviations (SD) and medians/ranges. The *t*-test was used to compare differences between groups in the demographic characteristics. Pearson's correlation coefficients were used to describe associations. A correlation coefficient between 0.10 and 0.29 was regarded as small, between 0.30 and 0.49 as medium and between 0.50 and 1.00 as large (Cohen, 1988).

In the analyses of differences between groups the following background variables were dichotomized: extent of study allowances (full, partial *versus* none), working extra (yes, more than half, yes, up to half time *versus* yes, a few days a month and no) and external funding (from a partner, from parents, from relatives or other *versus* no external funding). Cronbach's alpha values were calculated to estimate the internal consistency of the General Self-Efficacy Scale. An alpha value of 0.70 or higher was considered as acceptable (Polit and Beck, 2011). All calculation and data were analyzed using the statistical software IBM SPSS Statistics version 20 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). A statistical significance level of  $p < 0.05$  was applied in all analyses.

## **Ethical considerations**

The Regional Ethical Review Board in Stockholm approved this study. All participants, i.e. students, lecturers and volunteers (standardized patients) were invited to participate and were given verbal and written information about the aim of the study and the procedures. The nursing students, lecturers and volunteers signed a written informed consent before enrolment, which states that participation in the study is completely voluntary and that all recorded data will be treated confidentially.

## **Results**

### **Students' knowledge and skills in performing VP**

Ninety percent or more of the students carried out most of the steps in the assessment of the performance of VP and also in a correct way (Table 2). The steps with the highest performances were "Uses gloves" (step 16), "Ensure that own hands and arms are free from hand jewellery or a watch" (step 13), and "Disinfects the puncture site with an appropriate antiseptic" (step 21). The steps with the lowest performances were in Information and education and Environment. The steps which were performed by a limited number of students (about 50%) were "Informs the patient about the possibility of obtaining local anesthesia" (step 9), and "Adds protection under the patient's arm" (step 18).

### **Students' knowledge and skills in performing PVC insertion**

Ninety percent of the students carried out most of the steps in the assessment of insertion of a PVC and also in a correct way (Table 2). The steps with the highest performances were "Checks patient's veins" (step 16), "Ensure that own hands and arms are free from hand jewellery or a watch" (step 12) and "Uses gloves" (step 15). The steps which were performed by a limited number of students (about 50%) were "Informs the patient about the possibility of obtaining local anesthesia" (step 8) and "Disinfect hands after the procedure (step 30).

### **Association between students' knowledge and skills and self-training**

In the group of students (n=51) that recorded occasions of self-training on patients or on a plastic mannequin arm, the results showed a positive medium to strong significant correlation between the total score from the self-training and "carried out" and "correct performed" steps in the VP ( $r=0.456$ ,  $p<0.001$ ,  $r=0.498$ ,  $p<0.001$ ) and in the PVC ( $r=0.735$ ,  $p<0.000$ ,  $r=0.811$ ,  $p<0.001$ ) indication the more self-training the better performances.

Training VP on patients was practiced on eight (median) occasions (range 1-60 occasions) and on a plastic mannequin arm on two (median) occasions range 0-9 occasions), respectively. Insertion of a PVC was practiced eight (median) times range 1-30 times) on patients and 12 times median), (range 0-22 times) on a plastic mannequin arm.

### **Association between students' self-efficacy and knowledge and skills.**

The mean score of the General Self-Efficacy Scale among the students was 3.10 (SD 0.45). The General Self-Efficacy Scale score showed a small but significant correlation with the AssessVP “carried out” ( $r=0.17$   $p<0.013$ ), and “correct performed” ( $r=0.16$   $p<0.021$ ) but no significant correlations with the AssessPVC “carried out” ( $r=0.13$   $p<0.06$ ) and “correct performed” ( $r=0.11$   $p<0.118$ ).

### **Impact of students' demographic characteristics on students' knowledge and skills**

No differences were found between demographic variables (age, sex, having children, extent of study allowances, working extra in addition to studying and external funding) and the results of “carried out” or “correct performed” in accordance with the assessment instruments.

## **Discussion**

The nursing students in this study, managed in general well in performing VP and inserting a PVC. Over two third of the steps in the assessment instruments were carried out and most of those in a correct way. It was generally the same steps in both instruments that the students performed correctly or less correctly. The self-efficacy showed a significant but small correlation in AssessVP with the level of steps that were carried out and correctly also supported by others that individual factors such as self-efficacy or personality might affect nursing students' academic performances, in clinical performance and attrition (Pitt et al., 2012; Dante et al., 2013). Also age and sex might

influence on how well students manage theoretical courses (Pitt et al., 2012, Dante et al., 2013) which however, not was shown in this study which describes the procedures of AssessVP and AssessPVC.

The steps in AssessVP and AssessPVC that were carried out were to a high degree performed correctly indicating good knowledge. However, the steps that only about half of the students carried out like informing about the possibility of obtaining local anesthesia and if the tourniquet was released when the blood begins to flow into the stopper if the blood-pressure gauge or tourniquet was used could indicate knowledge deficits (O'Grady et al., 2011; Cicolini et al., 2013), insufficient practical training or stress due to the assessment situation (Muldoon et al., 2014). Stress connected to assessment situations might also explain that nearly half of the students did not disinfect their hands after the procedures or that the students thought that the assessment procedures were completed (Muldoon et al., 2014) which are contrary to what others have found as nurses generally are washing their hands after a procedure rather than before (O'Grady et al., 2011).

Most of the students carried out and most in a correct way the preparations of the equipments needed, identity checks, puncture of the veins and hygiene practices, indicating an awareness of actions that minimize that patients are put at risks (O'Grady et al., 2011; Cicolini et al., 2013). Furthermore it is encouraging that the students to a high degree showed good skills in the communication with the patient, e.g. created contact by keeping calm and making eye contact, which contributes to making the patient relaxed while undergoing the procedures. However, the students' interest in patients' comfort by ensuring that the patient had a comfortable position, the added protection under the patient's arm but also their own working environment was steps with lower performances. Good work environment is a prerequisite for performing nursing work with patient quality, and it also reduces the risk for students and nurses to develop musculoskeletal



disorders (Kneafsey and Haigh, 2007). If those low performances was due to the fact that the assessment was performed on a mannequin beside a standardized patient is out of this study to explain which further might explain that providing information on what to do and how it's should be carried out but also the offering local anaesthesia were the areas with lowest results. However, one explanation to the absence of offering pain relief might be that the students' during their clinical practice meet nurses that seldom ask patients about procedure-related pain and pain relief (Tucker et al., 2006). Medical staff is not always aware that everyday routine procedures may be experienced as stressful and painful (Muldoon et al., 2014).

The assessment results indicate that the two instruments are negotiable sets to identify students' levels of knowledge. The assessments were conducted at the end of the course to give the students enough time and possibility to practice. During the eight weeks of clinical practice the students have own study time eight hours/week for e.g. self-training of clinical procedures. Training on a plastic mannequin arm also facilitates for students to do the task in the way they have been trained (Warland, 2011). Today it is increasingly common to use simulated situations instead of authentic environments for training as well as for assessments, assuming that health care education can be performed with less student-patient time. However, several studies indicate that there is not enough answers on if simulated or authentic environments gives the best outcome (Harris et al., 2012; Kudo et al., 2013), why further studies addressing this issue are strongly warranted. Students' theoretical knowledge as well as practical skills in situations in which real patients are involved rather than plastic mannequins is also a challenge in future assessments (Fuji et al., 2013; Kampf et al., 2013).

The two instruments (AssessVP and AssessPVC), the training opportunities and the assessment procedure followed by feedback including constructive advice on possible improvements are elements of importance in the learning process (Muldoon et al., 2014). The model used also agrees

with Biggs' concept of constructive alignment (1999) where the learning activities including initial education and self-training and assessments are aligned with the learning outcomes in the curriculum. The assessment method and the checklists used in the present study are in some ways similar to the OSCE methods. However, OSCE checklists are not always tested for reliability and validity (Smith et al., 2012) which was the case in this study (Ahlin et al., 2013). OSCE has also been criticized for not providing all the information that is required for the assessment of complex skills necessary for a professional role (Smith et al., 2012). The instruments AssessVP and AssessPVC provide information of both practical and technical skills and communication, all important aspects in the nurse profession. However, the instruments used should be tested for use in different groups of students to confirm validity and reliability and further developments in different clinical situations.

The students participating in this study were in their third semester (of a total of six semesters) in the nursing program, which implies that the assessments also could be performed later in their education, and then preferably as a summative assessment to ascertain that all students have adequate knowledge and skills before graduating. Depending on the learning objectives the assessment criteria's vary. One suggestion could be that certain steps in the instruments e.g. related to patient safety as identity checks and hygiene procedures, might be mandatory in order to achieve a passing grade. The strength in this study is the large sample size and the use of validated instruments. Although three different groups during three semesters participated, the content and length of the clinical courses were identical like a clear structure with introduction, own responsibility for training and a final assessment. The results are further based on one University College that may limit generalization concerning the evaluation of a pedagogical content of a course. The training of skills and procedures occurs in different ways, and at different semesters at different university colleges.

## **Conclusions**

The study shows that the systematically developed assessment instruments for two clinical procedures give legally and secure knowledge of students' knowledge levels. The study further indicates that systematically pedagogical activities like initial theoretical lessons, practical clinical training, self-training and the assessments in the end of the course including feed-back can be a model that ends in good clinical competence and then a secure and safe patient care.

Moreover the instruments could be used in different parts of clinical courses as an assessment during a course, after an entire course or as a final assessment of the entire nursing program. Not surprisingly, practical training and to some degree self-efficacy seem to be factors that should be brought to attention in optimizing the learning process and teachers' support. Future studies on predictors of students' knowledge and clinical skills in the nursing program are highly warranted.

## **Acknowledgements**

We would like to thank all nursing students, lecturers, patients, experts, registered nurses and volunteers involved in the development of the instruments AssessVP and AssessPVC.

## References

- Ahlin, C., Löfmark, A., Klang-Söderkvist, B., Johansson, E., 2013. Development of instruments for assessment of knowledge and skills in performing venepuncture and inserting peripheral venous catheters. *The Journal of Vascular Access* 14(4):364-72.
- Baid, H., 2011. The objective structured clinical examination within intensive care nursing education. *Nursing in Critical Care* 16 (2), 99-105.
- Biggs, J., 1999. What the Student Does: teaching for enhanced learning. *Higher Education Research & Development* 18 (1), 57-75.
- Biggs, J., Tang, C. (Eds.). 2007. *Teaching for quality learning at the university*, 3rd edition. Buckingham: Open University Press/Society for Research into Higher Education.
- Björk, IT., 1997. Changing conceptions of practical skill and skill acquisition in nursing education. *Nursing Inquiry* 4 (3), 184-95.
- Cant, R., McKenna, L., Cooper, S., 2013. Assessing peregristration nursing students' clinical competence: A systematic review of objective measures. *International Journal of Nursing Practice*. 19 (2), 163-76.
- Cicolini, G., Simonetti V., Comparcini, D., Labeau, S., Blot, S., Pelusi, G., Di Giovanni, P., 2013. Nurses' knowledge of evidence-based guidelines on the prevention of peripheral venous catheter-related infections: a multicentre survey. *Journal of Clinical Nursing* 23 (17-18), 2578-88.
- Cohen, J., 1988. *Statistical power analysis for the behavioural sciences*, 2nd ed. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Danbjørg, D., Birkelund, R., 2011. The practical skills of newly qualified nurses. *Nurse Education Today* 31 (2), 168-72.
- Dante, A., Petrucci, C., Lancia, L., 2013. European nursing students' academic success or failure: A post-Bologna Declaration systematic review. *Nurse Education Today* 33 (1), 46-52.
- Fujii, C., Ishii, H., Takanishi, A., 2013. Safe venepuncture techniques using a vacuum tube system. *International Journal of Nursing Practice* Sep; 19 Suppl 3:11-9. doi: 10.1111/ijn.12175.
- Harris, K., Eccles D., Ward P., Whyte J., 2012. A Theoretical Framework for Simulation in Nursing: Answering Schiavenato's Call. *The Journal of Nursing Education* 52 (1), 6-16.
- Higher Education Act. 1992. Ministry of Education, Stockholm.
- Higher Education Ordinance. 1993. Ministry of Education, Stockholm.
- Kampf, G., Reise, G., James, C., Gittelbauer, K., Gosch, J., Alpers, B., 2013. Improving patient safety during insertion of peripheral venous catheters: an observational intervention study. *GMS Hygien and Infection Control* 6; 8 (2), Doc18.

Kneafsey, R., Haigh, C., 2007. Learning safe patient handling skills: student nurse experiences of university and practice based education. *Nurse Education Today* 27 (8), 832-9.

Kudo, Y., Hayashi, S., Yoshimura, E., Shibuya, A., Aizawa, Y., 2013. Nursing students' learning motivation toward technical knowledge and their ethics regarding patients' rights. *The Tohoku Journal of Experimental Medicine* 230 (1), 33-42.

Löve, J., Moore, C. D., Hensing, G., 2012. Validation of the Swedish translation of the General Self-Efficacy scale. *Quality of Life Research* 21 (7), 1249-53.

McWilliam, PL, Botwinski, CA., 2012. Identifying strengths and weaknesses in the utilization of Objective Structured Clinical Examination (OSCE) in a nursing program. *Nursing Education Perspectives* 33 (1), 35-9.

Muldoon, K., Biesty, L., Smith, V., 2014. 'I found the OSCE very stressful': Student midwives' attitudes towards an objective structured clinical examination (OSCE). *Nurse Education Today* 34 (3), 468-73.

O'Grady, NP., Alexander, M., Burns, L. A., Dellinger, E. P., Garland, J., Heard, S. O., Lipsett, P. A., Masur, H., Mermel, L. A., Pearson, M. L., Raad, II., Randolph, A. G., Rupp, M. E., Saint, S., 2011.; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC) (Appendix 1). Summary of recommendations: Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-related Infections. *Clinical Infectious Diseases* 52 (9), 1087-99.

Pitt, V., Powis, D., Levett-Jones, T., Hunter, S., 2012. Factors influencing nursing students' academic and clinical performance and attrition: An integrative literature review. *Nurse Education Today* 32 (8), 903-13.

Polit, D., Beck, C., 2011. *Nursing research: principles and methods*. 7nd ed. Philadelphia Lippincott Williams & Wilkins, cop. 758 s: diagr. tab.

Schwarzer, R., Jerusalem, M., 1995. Generalized Self-Efficacy scale. In Weinman, J., Wright, S., Johnston, M., *Measures in health psychology: A user's portfolio. Causal and control beliefs* (35-37). Windsor, England: NFER-NELSON.

Smith, V., Muldoon, K., Biesty, L., 2012. The Objective Structured Clinical Examination (OSCE) as a strategy for assessing clinical competence in midwifery education in Ireland: a critical review. *Nurse Education in Practice* 12 (5), 242-7.

Speirs, AF., Taylor, KH., Joanes, DN., Girdler, NM. 2001. A randomised, double-blind, placebo-controlled, comparative study of topical skin analgesics and the anxiety and discomfort associated with venous cannulation. *British Dental Journal* 28;190 (8), 444-9.

Tagalakis, V., Kahn, SR., Libman, M., Blostein, M., 2002. The epidemiology of peripheral vein infusion thrombophlebitis: a critical review. *American Journal of Medicine* 113 (2), 146-51.

Tucker, AT., Chik, Z., Michaels, L., Kirby, KK., Seed, MP., Johnston, A., Alam, CA., 2006. Study of a combined percutaneous local anaesthetic and the TDS system for venipuncture. *Anaesthesia* 61 (2), 123-6.

Warland, J., 2011. Using simulation to promote nursing students' learning of work organization and people management skills: A case-study. *Nurse Education in Practice* 11 (3), 186-91.

Wu, X., Enskär, K., Lee, C., Wang, W., 2014. A systematic review of clinical assessment for undergraduate nursing students. *Nurse Education Today* 2. pii: S0260-6917(14)00388-8.

Week 1	Week 2-----	Week 9
Theory including 60 minutes of instruction-led demonstration	Clinical practice Self-training on patients and arm mannequins	40 minutes assessment and feedback

**Figure 1.** A model for introduction, training and assessment of nursing students' knowledge and skills concerning performance of venipuncture and insertion of peripheral venous catheter

**Table 1.** Demographic characteristics of the nursing students (n=209)

<b>Age, years (median;(range)</b>	26 (19-54)
<b>Sex year?, n (%)</b>	
Female	177 (85)
Male	32 (15)
<b>Having children, n (%)</b>	
Yes	64 (31)
No	143 (69)
<b>Extent of study allowances, n (%)</b>	
Full	139 (67)
Partial	42 (20)
No study allowances	28 (13)
<b>Working extra, n (%)</b>	
Yes, more than half-time	15 (7)
Yes, up to half-time	23 (11)
Yes, a few days per month	111 (53)
No	59 (29)
<b>External funding, n (%)</b>	
From partner	56 (27)
From parents/relatives	20 (10)
Other funding	18 (9)
No, external funding	111 (54)

**Table 2.** Results from assessment of students (n=209) knowledge and skills when performing venipuncture and peripheral venous catheter insertion.

<b>AssessVP</b>			<b>AssessPVC</b>		
Students n=209	The step is carried out /carried out correctly (n) (%)		Students n=209	The step is carried out /carried out correctly (n) (%)	
<b>Steps</b>			<b>Steps</b>		
<b>Preparations prior to performing the procedure</b>			<b>Preparations prior to performing the procedure</b>		
1. Checks that indication exists for the planned procedure	207/207	100	1. Checks that indication exists for the planned procedure	207/207	100
2. Prepares all equipment needed for performing the procedure	206/204	99	2. Prepares all equipment needed for performing the procedure	207/203	98
<b>Communication</b>			<b>Communication</b>		
3. Presents her/himself to the patient	205/205	100	3. Presents her/himself to the patient	206/206	100
4. Creates contact with the patient by keeping calm and making eye contact	204/204	100	4. Creates contact with the patient by keeping calm and making eye contact	205/205	100
<b>Identity check</b>			<b>Identity check</b>		
5. Checks patient's identity	204/201	98	5. Checks patient's identity	202/202	100
6. Labels the test tube/s with intended label before sampling	201/196	96			
<b>Information and education before performing the procedure</b>					
7. Asks for the patient's experience of undergoing venipuncture	143/131	92	6. Asks about the patient's experience of receiving a peripheral venous catheter	151/143	95
8. Informs the patient about how the procedure will be performed	135/128	95	7. Informs the patient about how the procedure will be performed	167/163	98
9. Informs the patient about the possibility of obtaining local anaesthesia	92/77	84	8. Informs the patient about the possibility of obtaining local anaesthesia	94/81	86
<b>Environment</b>			<b>Environment</b>		
10. Ensures that there is a good working environment with light and area/space for the equipment	170/159	94	9. Ensures that there is a good working environment with light and area/space for the equipment	168/158	94
11. Ensures that the patient is sitting or lying comfortable	155/154	99	10. Ensures that the patient is sitting or lying comfortable	165/164	99
12. Ensures to have her/his own adequate working posture	164/148	90	11. Ensures to have her/his own adequate working posture	165/154	93
<b>Hygiene</b>			<b>Hygiene</b>		
13. Ensures that own hands and arms are free from hand jewellery or a watch	208/208	100	12. Ensures that own hands and arms are free from hand jewellery or a watch	208/208	100
14. Uses protective gown or plastic apron	195/195	100	13. Uses protective gown or plastic apron	198/197	99
15. Disinfection before performing the procedure	204/203	99	14. Disinfection before performing the procedure	196/194	99
16. Uses gloves	209/209	100	15. Uses gloves	208/207	99
<b>Perform Venipuncture</b>			<b>Inserting a Peripheral Venous Catheter</b>		
17. Checks patient's veins	205/205	100	16. Checks patient's veins	209/208	99
18. Adds protection under the patient's arm	98/88	90	17. Adds protection under the patient's arm	154/146	95
19. Uses blood-pressure gauge or tourniquet (placed 5-10 cm above the puncture site, the cuff pumped up to approx. 40-60 mm Hg)	206/201	98	18. Uses blood-pressure gauge or tourniquet (placed 5-10 cm above the puncture site, the cuff pumped up to approx. 30-40 mm Hg)	202/194	96
20. Checks that the patient's arm is in an adequate position	179/179	100	19. Checks that the patient's arm is in an adequate position	188/188	100
21. Disinfects the puncture site with an appropriate antiseptic (chlorhexidine, povidone iodine, an iodophor, or 70% alcohol)	209/208	99	20. Disinfects the puncture site with an appropriate antiseptic (chlorhexidine, povidone iodine, an iodophor, or 70% alcohol)	209/205	98
22. Allows the antiseptic on the insertion site to dry (according to the manufacturer's recommendation) before the skin is punctured	194 /185	95	21. Allows the antiseptic on the insertion site to dry (according to the manufacturer's recommendation) before the skin is punctured	197/193	98
23. Informs the patient that the skin will be punctured	194/194	100	22. Informs the patient that the skin will be punctured	204/204	100



24. Puncture the blood vessel	208/206	99	23. Puncture the blood vessel	209/204	97
25. If blood-pressure gauge or tourniquet is used the tourniquet is released when the blood begins to flow into the stopper	172/153	89	24. If blood-pressure gauge or tourniquet is used the tourniquet is released when the blood begins to flow into the stopper	153/124	81
			25. Keeps the steel needle still and inserts the catheter into the blood vessel	203/189	93
26. Turns the test tube gently, or uses the automatic test -tube inverter	150/142	95	26. Places the steel needle into intended container	202/194	96
27. Removing needle	208/200	96	27. Flushes with NaCl 9 mg/mL to verify that the catheter is located in the blood vessel	199/186	93
28. Presses the puncture site with gauze or a swab	206/203	98	28. Secures the peripheral venous catheter by placing a dressing over the insertion site	207/193	93
29. Places used supplies into intended container	208/203	97	29. Places used supplies into intended container	183/179	98
30. Disinfects hands	114/111	97	30. Disinfects hands	109/102	94
<b>Information and education after the procedure</b>			<b>Information and education after the procedure</b>		
			31. Informs the patient about management of peripheral venous catheter	128/120	98
			32. Informs the patient about possible complications related to the peripheral venous catheter (e.g. pain, erythema, induration)	141/141	100
<b>Documentation</b>			<b>Documentation</b>		
31.*Documents performed venipuncture			33.*Documents insertion of peripheral venous catheter		

\*Steps assessing documentation of performed procedures that was excluded from analysis in this study.



**Karolinska  
Institutet**